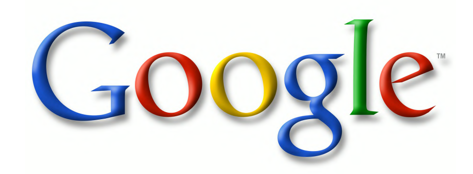
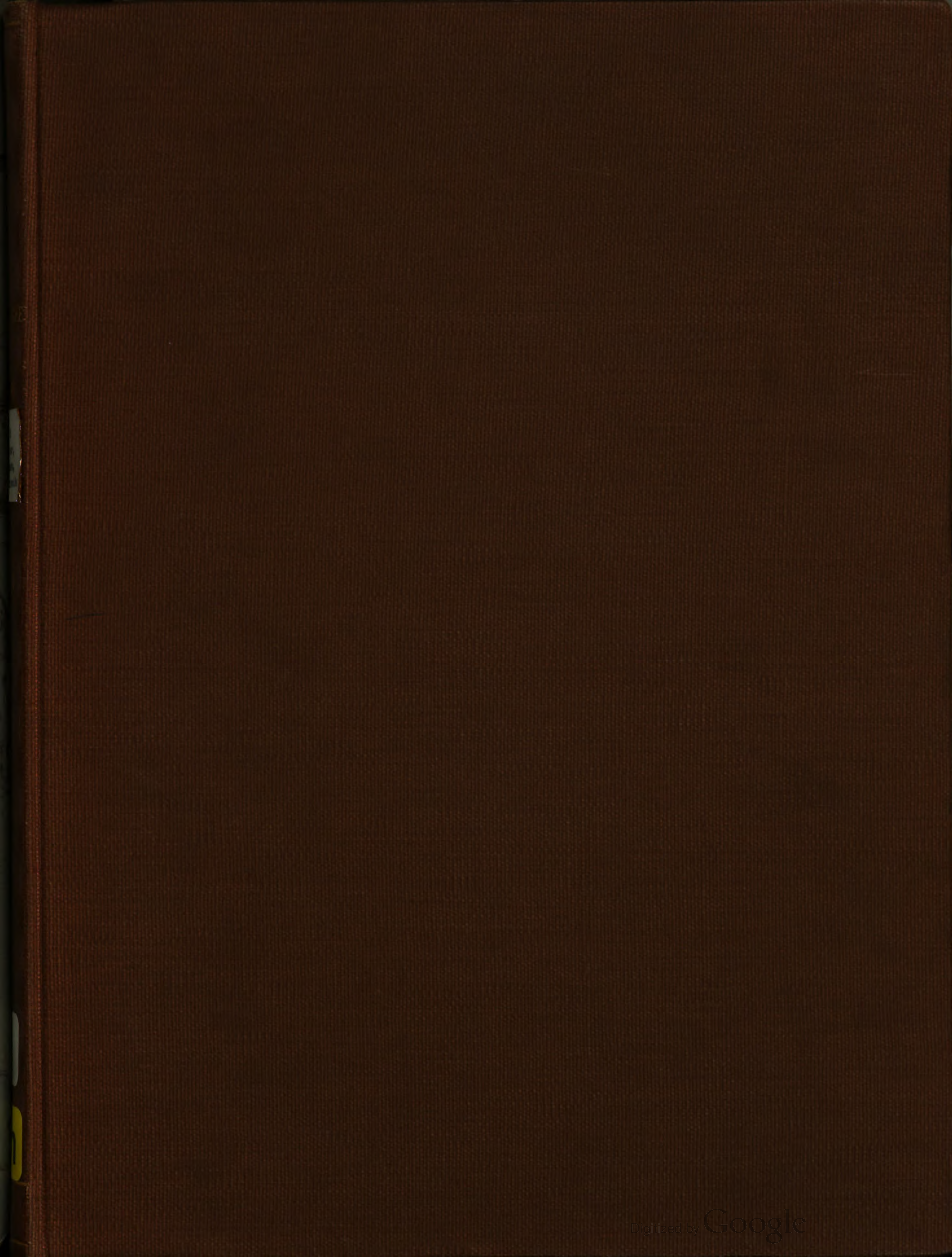
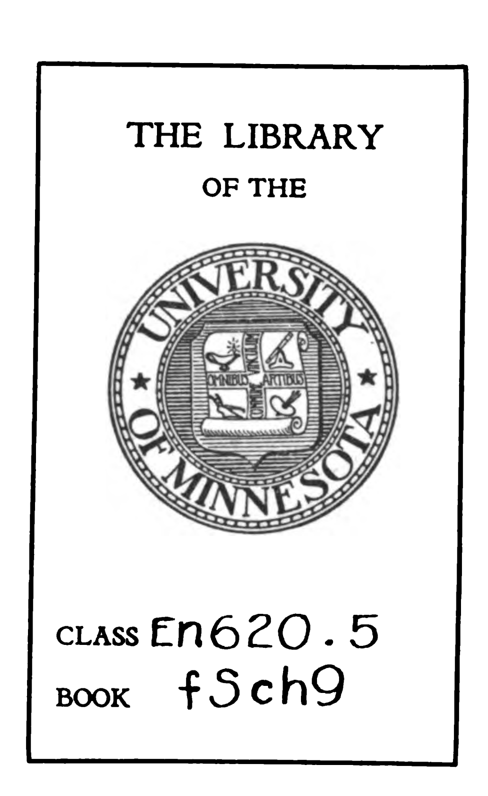





UNIVERSITY OF MINNESOTA
OMNIBUS ARTIBUS

REVUE POLYTECHNIQUE SUISSE

SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG

Wochenschrift
für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik

Organ

des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins

und

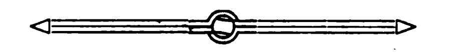
der Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidg. Techn. Hochschule Zürich

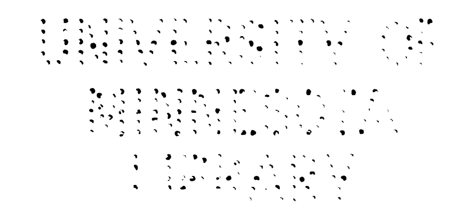
Gegründet von **A. Waldner**, Ingenieur.

Herausgegeben von **A. Jegher**, Ingenieur, Dianastrasse 5, Zürich 2.

LXXIII. Band, Januar bis Juni 1919.

Verlag A. & C. Jegher, Zürich. — Kommissionsverlag von **Rascher & Cie., Zürich** und **Leipzig.**





ZÜRICH

Druck der A.-G. JEAN FREY

1919



Chronologisches Inhaltverzeichnis.

Anmerkung: H = Hauptartikel, K = Konkurrenzen, Korrespondenz, L = Literatur, M = Miscellanea, N = Nekrologie, P = Preisausschreiben, V = Vereinsnachrichten, V.-R. = Vortrags-Referat unter Vereinsnachrichten, T = Tafeln, B = Abbildungen.

Seite

Architektur und Hochbauwesen.

Allgemeines.

Oeffentliche Gebäude und Denkmäler.

Privatgebäude.

Baukonstruktionen.

Bau-Ingenieurwesen.

Wasserbau und Wasserkraftanlagen.

Brückenbau.

Eisenbahnbau.

Tunnelbau.

Stadtbau, Städte- und Fluss-Sanierung. Wasserversorgung, Strassen- und Stadtbahnen.

Vermessungswesen.

Maschinenwesen.

Motoren, Maschinen und Apparate.



Preisausschreiben.

Nekrologie.

Technisches Unterrichtswesen.

Korrespondenzen.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Section de Genève de la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

St. Gallischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Aargauischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Société technique fribourgeoise et Section de Fribourg de la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidgenössischen Technischen Hochschule.

Verschiedene Vereinigungen.

Verschiedene Mitteilungen.



Alphabetisches Inhaltverzeichnis.

Ein * bei der Seitenzahl bedeutet, dass der betreffende Artikel illustriert ist; unter Literatur bedeutet * Besprechung.

Seite

Beigelegte Tafeln.

Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 1.**

STIFTUNG
ZUR
FÖRDERUNG SCHWEIZERISCHER VOLKSWIRTSCHAFT
DURCH WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG AN DER EIDG. TECHNISCHEN HOCHSCHULE

Kurz vor Jahresende hat der Ausschuss der G. e. P. die Statuten der Stiftung, das Ergebnis gründlicher Beratungen im Initiativ-Komitee, gutgeheissen und damit diesem vaterländischen Unternehmen feste Form verliehen. Seit Veröffentlichung des Werbeaufrufs im letzten Frühjahr sind im Stillen zahlreiche kleine und grosse Beiträge an das Werk geleistet worden, sodass die Stiftung mit einem Grundstock von zur Zeit 436000 Fr. Kapital und einem unbeschränkt verfügbaren Betriebsfonds von etwa 30000 Fr. ihre Tätigkeit aufnehmen kann.[1])

Der Krieg ist zu Ende; der Wiederaufbau, die Anpassung an die bis in ihre Grundlagen erschütterten und veränderten Wirtschaftsverhältnisse beginnt. Wenn auch unser kleines Land von den unmittelbaren Kriegschäden verschont geblieben ist, so ist es doch in empfindlichem Masse in wirtschaftlicher Hinsicht in Mitleidenschaft gezogen worden. Wie sich die Zukunft unserer Volkswirtschaft gestalten wird, das wissen wir noch nicht. Nur eines wissen wir sicher: auch für uns heisst es, wie für die Kriegführenden, *Arbeiten* und *Sparen!* Zusammenschluss und Anspannung aller Volks-Kräfte, vorab auch der technischen, zur Neubelebung unserer Volkswirtschaft ist dringendes Gebot.

Unter diesen Umständen wüssten wir den neuen Jahrgang der „Schweiz. Bauzeitung" nicht besser zu beginnen, als mit der Veröffentlichung der Statuten dieser Stiftung, die sich ganz in den Dienst der schweizerischen Volkswirtschaft stellt. Die meisten der zu ausgiebigen Beiträgen Berufenen, sowie auch viele mittlern und kleinern Zahler von Jahresbeiträgen wollten mit ihren Leistungen die endgültige Regelung der Stiftungs-Organisation abwarten. Diese ist jetzt vollzogen, der Stiftungsrat wird sich in allernächster Zeit konstituieren; die Mitarbeit der weitesten Kreise, geistige sowohl wie materielle Mitarbeit, möge nun sich regen! *Die Redaktion.*

STATUTEN

Bestand

Art. 1. Unter dem Namen „Stiftung zur Förderung schweiz. Volkswirtschaft durch wissenschaftliche Forschung an der Eidg. Technischen Hochschule" besteht mit Sitz in Zürich eine durch die Gesellschaft ehemal. Studierender der Eidg. Technischen Hochschule (G. e. P.) ins Leben gerufene, aus freiwilligen Beiträgen und aus Zuwendungen von Behörden gebildete Stiftung im Sinne des Art. 80 des Z. G. B.

Zweck

Art. 2. Die Stiftung bezweckt in planmässiger Zusammenarbeit von Wissenschaft und Technik die Förderung wissenschaftlicher Forschungsarbeiten, die für die schweizerische Volkswirtschaft, insbesondere zur Verminderung ihrer Abhängigkeit vom Auslande von Wert sind. Sie erstrebt deshalb, nach Massgabe der verfügbaren Mittel und der Dringlichkeit, die Lösung von Aufgaben allgemeiner oder besonderer Art, die sich aus den Bedürfnissen des wirtschaftlichen Lebens in der Schweiz, namentlich der Industrie, ergeben.

Organisation

Art. 3. Die aus Schweizerbürgern zu bestellenden Organe der Stiftung sind der Stiftungsrat, der Vorstand und die Kontrollstelle.

Art. 4. Oberstes Organ ist der Stiftungsrat von 20 bis 30 Mitgliedern; von diesen sollen sieben Dozenten der Eidg. Technischen Hochschule (E. T. H.) sein. Ferner haben der Schweiz. Schulrat und der Ausschuss der G. e. P. das Recht, je eines ihrer Mitglieder als Vertreter im Stiftungsrat zu bezeichnen.

Nach je vier Jahren soll eine teilweise Erneuerung des Stiftungsrates vorgenommen werden, wozu jeweilen vier Nichtdozenten und zwei Dozenten zurücktreten und durch neue ersetzt werden; die Zurücktretenden sind erst nach vier Jahren wiederwählbar. Sofern der Austritt nicht freiwillig erfolgt, liegt er den jeweilen amtsältesten Mitgliedern ob. Unter den Mitgliedern, die dem Stiftungsrate gleich lang angehören, entscheidet das Los. Die Ergänzungswahlen erfolgen in geheimer Abstimmung durch den Stiftungsrat selbst, ebenso allfällige Ersatzwahlen bei Austritten während der Amtsdauer. Die Bestimmung der Amtsdauer der Vertreter des Schweiz. Schulrates und des Ausschusses der G. e. P. im Stiftungsrate ist Sache dieser beiden Körperschaften.

Art. 5. Der Stiftungsrat überwacht die Vermögens-Verwaltung und sorgt für bestimmungsgemässe Verwendung der Mittel im Rahmen des allgemeinen Stiftungszweckes. Er wählt aus seiner Mitte den Präsidenten, den Vizepräsidenten und die übrigen Mitglieder des Vorstandes (Art. 7). Der Vorstand muss aus vier Nichtdozenten und zwei Dozenten gebildet werden. Der Vertreter der G. e. P. ist von Amtswegen Mitglied des Vorstandes. Die übrigen Mitglieder des Vorstandes werden vom Stiftungsrate jeweilen auf vier Jahre in geheimer Abstimmung gewählt; Wiederwahl ist zulässig, vorbehältlich Art. 4. Der Stiftungsrat wählt ferner die Kontrollstelle (Art. 9).

Art. 6. Der Stiftungsrat tritt regelmässig zweimal jährlich, im Frühjahr und Herbst, zusammen. Die Frühjahrsitzung ist die ordentliche Jahresversammlung. Ausserdem versammelt sich der Stiftungsrat auf Verlangen des Vorstandes oder auf Begehren von mindestens fünf Mitgliedern. Er beschliesst auf Antrag des Vorstandes über die Verwendung der Mittel, gemäss Art. 11 bis 14.

Art. 7. Der Vorstand besteht aus sechs Mitgliedern: dem Präsidenten, Vizepräsidenten, Quästor, Aktuar und zwei Beisitzern; er bezeichnet den Quästor und den Aktuar. Der Präsident stimmt mit und gibt bei Stimmengleichheit den Ausschlag.

Die rechtsverbindliche Unterschrift führen der Präsident, der Quästor und zwei weitere, vom Vorstande aus seiner Mitte zu bezeichnende Mitglieder, je zu zweien.

[1]) Vergl. das G. e. P.-Protokoll am Schlusse dieser Nummer.



Art. 8. Der Vorstand besorgt die laufende Verwaltung. Er beruft die Versammlungen des Stiftungsrates ein und bereitet die ihnen obliegenden Geschäfte vor. Er erstattet den Jahresbericht und die jeweilen auf den 31. Dezember abzuschliessende Jahresrechnung. Er besorgt die Anlage der Gelder nach den vom Stiftungsrate aufzustellenden Grundsätzen. Der Vorstand trifft die dem Zwecke der Stiftung dienenden Massnahmen. Er nimmt insbesondere die Gesuche um Zuweisung von Mitteln entgegen. Er prüft die Gesuche und ist befugt, die Gesuchsteller zu mündlicher Auskunfterteilung vor dem Vorstand oder dem Stiftungsrat einzuladen, und über die Gesuche Gutachten einzuholen. Er stellt die Anträge über Verwendung der Mittel an den Stiftungsrat und schliesst auf Grund von dessen Beschlussfassung die erforderlichen Verträge mit den Gesuchstellern ab (Art. 18 und 19).

Art. 9. Als Kontrollstelle wählt der Stiftungsrat an der ordentlichen Jahres-Versammlung zwei Rechnungs-Revisoren und einen Stellvertreter, die ihm nicht angehören dürfen. Er kann aber die Rechnungsprüfung auch einer Treuhandstelle übertragen. Die Kontrollstelle erstattet der Jahresversammlung Bericht und Antrag über Abnahme der Jahresrechnung.

Die Stiftungsmittel

Art. 10. Die Mittel der Stiftung bestehen aus dem Allgemeinen Vermögensfonds, den Spezialfonds und dem Betriebsfonds.

Art. 11. In den Allgemeinen Vermögensfonds fallen alle einmaligen Zuwendungen und periodischen Beiträge (z. B. Jahresbeiträge) von über 1000 Fr. In den Betriebsfonds fallen alle Zuwendungen bis und mit 1000 Fr., die Zinsen des Allgemeinen Vermögensfonds, sodann die Zuwendungen, die mit der ausdrücklichen Erklärung gemacht werden, dass sie nicht zur Vermögensäufnung dienen sollen; endlich allfällige Einnahmen aus andern Titeln (z. B. Art. 19), soweit der Stiftungsrat nicht ihre Zuwendung in den Allgemeinen Vermögensfonds beschliesst.

Art. 12. Neben dem Allgemeinen Vermögensfonds führt die Stiftung Spezialfonds, wenn die Stifter für ihre Zuwendung dies verlangen. Die Spezialfonds werden nach ihrer Zweckbestimmung oder nach dem Namen des Stifters bezeichnet und in der Rechnung gesondert aufgeführt. Es hängt von der Bestimmung der Stifter ab, ob nur die Zinsen der Spezialfonds oder ob und wie weit auch Teile des Kapitals zur Erreichung der Stiftungszwecke verwendet werden dürfen. Liegt in einem Jahre keine bestimmungsgemässe Verwendung vor, so fallen auch diese Zinsen zu beliebiger Verwendung in den Betriebsfonds, sofern der Stifter nichts anderes bestimmt hat.

Art. 13. Ueber die Verwendung des Betriebsfonds gemäss Art. 11 beschliesst der Stiftungsrat nach freiem Ermessen mit absolutem Mehr der anwesenden Stimmen; der Präsident stimmt mit und gibt bei Stimmengleichheit den Ausschlag. Es sind auch Zirkularbeschlüsse zulässig; sie gelten als gefasst, wenn innert 14 Tagen nach erfolgter Versendung der begründeten Anträge durch eingeschriebenen Brief kein Mitglied mündliche Behandlung des betr. Antrages verlangt, und wenn ferner mindestens $^2/_3$ der Mitglieder ihre Zustimmung geben.

Art. 14. Für Forschungsarbeiten von aussergewöhnlicher Bedeutung ist der Stiftungsrat befugt, auch den Allgemeinen Vermögensfonds anzugreifen. Ein darauf bezüglicher Beschluss kann nur gefasst werden unter Zustimmung von mindestens $^2/_3$ der Mitglieder. Dabei darf der Allgemeine Vermögensfonds im Jahr höchstens um $^1/_5$ seines Bestandes laut letzter Jahresrechnung, indessen nie unter die Hälfte des höchsten von ihm erreichten Bestandes vermindert werden. Eine Herabsetzung unter den Betrag von 500 000 Fr. ist ausgeschlossen.

Art. 15. Der Vorstand ist berechtigt, immerhin unter jeweiliger Rechenschaftsablage an den Stiftungsrat, von sich aus Beiträge zu gewähren, die insgesamt im Jahr $^1/_{10}$ der Höhe des Betriebsfonds laut letzter Jahresrechnung nicht übersteigen dürfen.

Art. 16. Die Stiftung nimmt Gesuche um Beitragleistungen entgegen von Industriellen, Gewerbetreibenden und Privaten, von Dozenten der E. T. H. und anderer schweizerischer Lehranstalten, sodann auch von eidgen. und kantonalen Amtstellen, die den Nachweis erbringen, dass ihnen die Beschaffung der erforderlichen staatlichen Mittel innert nützlicher Frist nicht möglich ist.

Art. 17. Die Förderung wissenschaftlicher Forschungs-Arbeiten kann insbesondere liegen in der ganzen oder teilweisen Kostentragung für Untersuchungen und Versuche, für deren Durchführung der Gesuchsteller nicht eingerichtet ist oder deren Umfang seine Kräfte übersteigt, für Besoldung von Hilfskräften zur Lösung bestimmter Aufgaben, ferner in der Anschaffung von Apparaten, Instrumenten, Materialien oder andern Hilfsmitteln für solche Forschungen. Die durch Stiftungsmittel geförderten Forschungsarbeiten können an der E. T. H. oder anderwärts, und zwar sowohl durch Angehörige des Lehrkörpers wie durch andere hierzu berufene Fachleute vorgenommen werden. Für die Zulassung ausserhalb der E. T. H. stehender Fachleute in deren Institute bleibt von Fall zu Fall die Genehmigung durch das Rektorat vorbehalten.

Art. 18. Die Gesuche um Bewilligung von Mitteln aus der Stiftung sind mit einlässlicher Begründung ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung an den Vorstand zu richten (vgl. Art. 8). Die Empfänger von Geldmitteln sind zur Rechnungsablage und Berichterstattung über die bestimmungsgemässe Verwendung der Mittel und die Ergebnisse der Untersuchung an den Vorstand verpflichtet, gemäss den mit dem Vorstande getroffenen Vereinbarungen.

Art. 19. Die Zuwendungen erfolgen in der Regel geschenkweise; doch können in besondern Fällen auch Vereinbarungen über Rückzahlungen getroffen werden. In den über die Verwertung der Forschungsergebnisse abzuschliessenden Verträgen (Art. 8) ist auf die Wahrung des Geschäftsgeheimnisses in angemessener Weise Rücksicht zu nehmen.

Art. 20. Die Stiftung ist auch befugt, Forschungs-Institute, sowie eine technisch-wirtschaftliche Auskunftstelle zu betreiben oder zu fördern, deren Grundsätze vom Stiftungsrate festgelegt werden und deren Betrieb vom Vorstand überwacht wird.

Schlussbestimmungen

Art. 21. Zur erstmaligen Bestellung des Stiftungsrates werden die Nichtdozenten vom Ausschuss der G. e. P., die Dozenten von der Gesamtkonferenz der Dozenten der E. T. H. gewählt.

Art. 22. Aenderungen dieser Statuten können, unter Vorbehalt der Genehmigung durch den Ausschuss der G. e. P., durch den Stiftungsrat an einer ordentlichen Jahres-Versammlung mit einer Mehrheit von mindestens $^2/_3$ der Mitglieder beschlossen werden. Indessen sind Statuten-Aenderungen ausgeschlossen, durch die eine dem ursprünglichen Stiftungszweck nicht entsprechende Verwendung der Stiftungsmittel ermöglicht würde. Die Abänderungsvorschläge müssen durch den Vorstand begründet und mit der Einladung zu der betr. Sitzung drei Wochen vorher schriftlich bekannt gegeben werden. Im Falle der Beschluss-Unfähigkeit der betr. Jahresversammlung entscheidet eine zweite, ausserordentliche Versammlung des Stiftungsrates, zu der mit eingeschriebenem Brief eingeladen werden muss; diese Versammlung entscheidet mit mindestens $^2/_3$ Mehr der anwesenden Mitglieder endgültig.

Vorliegende Statuten sind auf Antrag des Initiativ-Komitee für die Stiftung, und nach Begrüssung des Schweiz. Schulrates, durch den Ausschuss der G. e. P. in seiner Sitzung vom 14. Dez. 1918 in Zürich beschlossen worden.

Im Namen des Ausschusses der G. e. P.:

Der Präsident: *F. Mousson.*

Der Generalsekretär: *Carl Jegher.*



Die Ventilationsanlage des Simplontunnels.

Von Ingenieur *F. Rothpletz*, Bern.

I. Allgemeines.

Für den Bau des Simplontunnels I war von der Bauunternehmung Brandt, Brandau & Cie. auf jeder Tunnelseite eine Ventilationsanlage erstellt worden, die aus je zwei Ventilatoren bestand, die auf Menge oder auf Druck gekuppelt werden konnten und die die Luft sowohl in den Tunnel einpressen, als aus ihm absaugen konnten. Jeder der durch Wasserturbinen angetriebenen Ventilatoren besass eine Höchstleistung von 25 m^3 Luft in der Sekunde bei 250 *mm* Wassersäule. Die beiden Ventilatoren einer Anlage ergaben parallel geschaltet ungefähr die doppelte Menge bei einfachem Druck, hintereinander, auf Druck gekuppelt, die einfache Menge bei doppeltem Druck.[1])

Diese für den Bau und dessen Verhältnisse: Luftführung durch Stollen II von 7 m^2 Querschnitt mit maximaler Länge von rund 10 *km* und Rückleitung durch die 1 bis 1,5 *km* lange Arbeitsstrecke und den fertigen Tunnel von 25 m^2 Querschnitt berechnete und erstellte Anlage, wurde nach Fertigstellung der Bauarbeiten auch für die Lüftung des fertigen Tunnel I verwendet. Sie konnte bei den ganz andern Verhältnissen: Tunnelstrecke von etwa 10 *km* mit 25 m^2 Querschnitt, nicht rationell arbeiten. Beim Bau jener Anlage dachte auch niemand daran, dass sie auch für den fertigen Tunnel weiter in Betrieb bleiben würde.

Abb. 1. Ansicht der Ventilations-Anlage am Simplon-Tunnel (Nordseite).

Durch Verlegen der Kraftzentrale vom Installationsplatz nach dem Massaboden und die Ausserbetriebsetzung der Druckleitung Wasserschloss-Massaboden bis Installationsplatz[2]) wurde den Turbinen der Ventilationsanlage das Wasser abgeschnitten und man hätte diese alte, schon etwas müde gewordene Anlage für elektrischen Antrieb umbauen müssen.

Als die Frage der Lüftung für den Ausbau des Simplontunnels II aktuell wurde, entschloss man sich daher, eine neue Ventilationseinrichtung zu erstellen, die vor allem eine zweckmässige Lüftung der *beiden fertig ausgebauten Paralleltunnel I und II sicherte* und die zugleich zeitweilig für den Bau des Tunnel II dienen könne. Man schaffte so das für den Betrieb rationellste und nahm während der zeitlich begrenzten Bauperiode eine etwas weniger rationelle Ausnützung mit in Kauf. Die bauliche Anordnung ist aus den Abbildungen 1 bis 3 ersichtlich. Der Luftzuführungs-Kanal wird bei *m* 47,15 durch horizontale Unterteilung in zwei, nach den beiden Tunnelröhren führende und schräg abwärts in diese einmündende Kanäle verzweigt, von denen jeder eine Drehklappe besitzt (Abb. 2 und 3). Zum Abschluss der Tunnel-Mundlöcher dienen in Rahmen gefasste, vertikal bewegliche Segeltuch-Vorhänge.

Die Lüftung des Tunnel I mit der alten Ventilations-Anlage erfolgte durch Einpressen der Luft in Brig und Absaugen der Luft in Iselle. Dies bedingte die Bedienung der beiden Tunnelportal-Vorhänge in Brig und Iselle. Um den ganzen Betrieb zu vereinfachen und übersichtlicher zu gestalten, entschloss man sich grundsätzlich, die Ventilationsanlage nur an einem Tunnelportal aufzustellen. Damit konnte man sich die Bedienung einer vollständigen Anlage, bestehend in beidseitigen Ventilatoren und Abschluss-Vorhängen, sowie deren Unterhalt ersparen. Man entschloss sich, die Ventilationsanlage auf der Seite Brig, also beim Nordportal zu errichten. Für diese Wahl waren folgende Ueberlegungen ausschlaggebend:

1. Die neue elektrische Zentrale, die den Strom für den Betrieb des Simplontunnels I und II liefert, ist in Brig erstellt worden. Die Kraftquelle befindet sich somit auf der Nordseite, da mit der für den Betrieb unrationellen, vom Bau des Tunnels I herrührenden Kraftanlage in Iselle auf die Länge nicht gerechnet werden konnte.

[1]) Vergl. Band XXXIX, Seite 138 (29. März 1902).

[2]) Vergl. «Die Bauarbeiten am Simplontunnel», Bd. XXXVIII, S. 191 (Nov. 1901); die eingehende Darstellung des neuen Kraftwerkes Massaboden der S. B. B. befindet sich in Vorbereitung. *Red.*

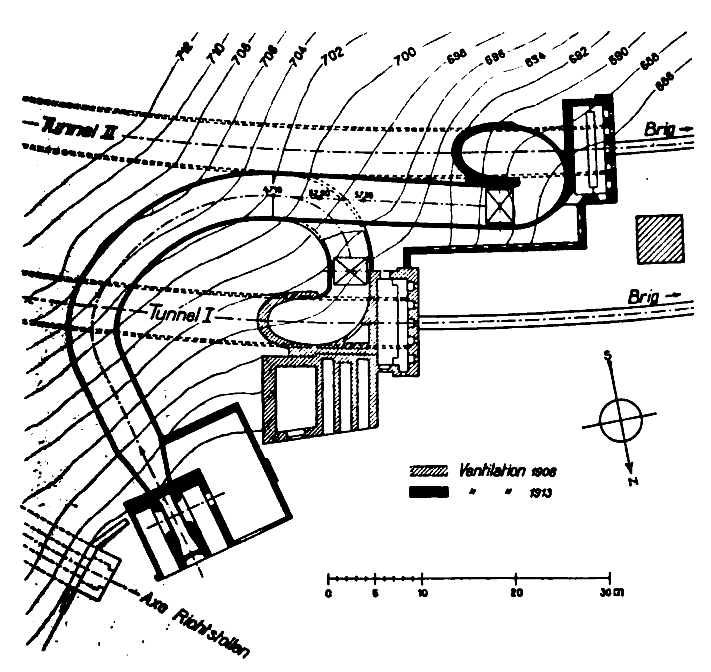


Abb. 2. Lageplan der Simplon-Ventilations-Anlage. — 1 : 800.

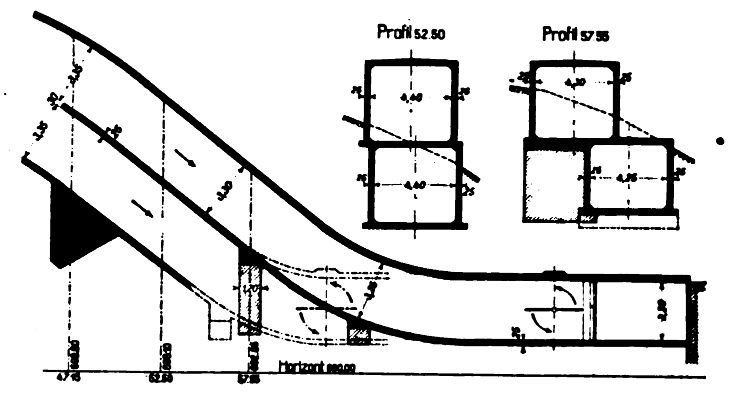


Abb. 3. Verzweigung der Eisenbeton-Luftkanäle. — Vertikalschnitte 1 : 400.

2. Die Organisation für den Tunnelbetrieb befindet sich in Brig; für die Bedienung der Abschluss-Vorhänge und der Ventilatoren war daher die Nordseite vorteilhafter.

3. Langjährige meteorologische Aufzeichnungen liessen erkennen, dass der Barometerstand auf der Nordseite durchschnittlich höher ist, als auf der Südseite des Tunnels, sodass ein von Nord nach Süd fördernder Ventilator für geringern Ueberdruck und Energiebedarf gebaut werden konnte, als ein in entgegengesetzter Richtung arbeitender.

Für den Bahnbetrieb selbst wäre die günstigste Lösung gewesen, wenn der Luftstrom in beiden Tunnels in der Fahrrichtung geführt worden wäre, d. h. wenn die in Brig stehenden Ventilatoren in den Tunnel I eingeblasen, aus dem Tunnel II die Luft aber angesogen hätten. Die technischen Schwierigkeiten wären, was die Ventilationsanlage betrifft, zu überwinden gewesen.

Trotzdem musste diese beste Lösung fallen gelassen werden, weil man die Erfahrung gemacht hatte, dass bei einer Luftstromrichtung von Iselle nach Brig sämtliche eisernen Bestandteile stark rosten.[1]) Diese Erscheinung ist dem Umstande zuzuschreiben, dass die Luft, die von der wärmeren Südseite nach der kälteren Nordseite gefördert wird, sich auf dem Wege abkühlt, wodurch ein Teil der Luftfeuchtigkeit abgeschieden wird. Begünstigt wird dieses Verhältnis noch dadurch, dass am Südportal im allgemeinen eine höhere relative Luftfeuchtigkeit herrscht als am Nordportal.

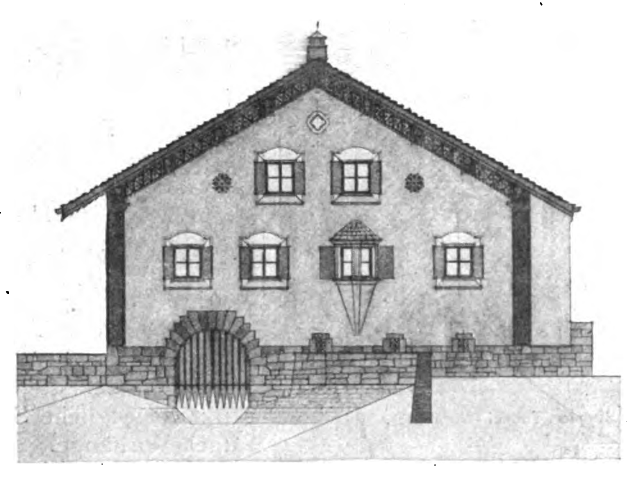


Abb. 3. Westfront. — 1:250.

Um den Luftwiderstand des gegen den Luftstrom fahrenden Zuges und damit den Kraftverbrauch zu verringern, ist vorgesehen, wenn einmal beide Tunnel im Betrieb sind, vor Abfahrt des Zuges in Iselle den Vorhang des Tunnels II am Nordportal zu öffnen und die Ventilation in diesem Tunnel abzustellen.

Als maximaler Luftbedarf wurde, nach den Erfahrungen, die man mit der alten Ventilation gemacht hatte, *90 m³ in der Sekunde und Tunnelröhre* angenommen, für beide Tunnel somit 180 *m³/sek*, eine ganz beträchtliche Fördermenge. Es ergibt dies im Tunnel eine Luftgeschwindigkeit von 3 bis 4 *m* in der Sekunde, die mit Rücksicht auf das Streckenpersonal als die maximal zulässige anzusehen ist.

Gestützt auf diese Erwägungen lieferten verschiedene Firmen Projekte. Auf Grund ihrer Eingabe- und Offertstellung wurde der mechanische Teil der Firma Gebr. Sulzer A.-G. in Winterthur als Generalunternehmung übertragen, die den elektrischen Teil von der Firma A.-G. Brown, Boveri & Cie. in Baden erstellen liess. Die Pläne für das Ventilationsgebäude und den Luftkanal wurden von der Firma J. Bolliger und Cie., Ingenieurbureau in Zürich, angefertigt, während der Bau selbst durch die Regiebauleitung für den Simplontunnel II in Brig ausgeführt wurde. (Fortsetzung folgt.)

[1]) Vgl. *A. Dänzer-Ischer:* «Ueber die Abrostungserscheinungen am eisernen Oberbau im Simplontunnel», in Bd. LXI, S. 195, insbesondere S. 214 und 215 (April 1912). *Red.*

Ein Engadiner Ferienhaus am Silsersee.

Architekten *Rittmeyer & Furrer*, Winterthur.

(Mit Tafeln 1 und 2.)

Am Gestade des Silsersees, in einem windgeschützten Winkel gegen die in den See hinausragende, mit Lärchen bestandene Bergzunge der Chasté gelegen, dient das Ferienhaus „Bartuns" für Sommer- und Winteraufenthalt. Ein kleiner architektonisch gegliederter Garten mit einer der Höhe von 1800 *m* angepassten Bepflanzung umgibt das Haus (Abb. 1 und Tafel 1). Er ist durch eine kräftige Umzäunung gegen die ebenen Wiesen und durch Mauern gegen den See und die Felsen des Waldhügels Chasté abgegrenzt. Die kleine Liegenschaft ist also in sinnfälligen *Gegensatz* zur umgebenden Natur gebracht. Nicht das, was von Heimatschutzleuten so oft mit dem Schlagwort „Anpassung an die landschaftliche Umgebung" gefordert wird, ist hier gesucht worden, sondern eine das Gefühl des Geborgenseins steigernde Abtrennung. Eine kleine Veranda mit Windschirm und ein Gartenhaus bieten angenehme, vor dem

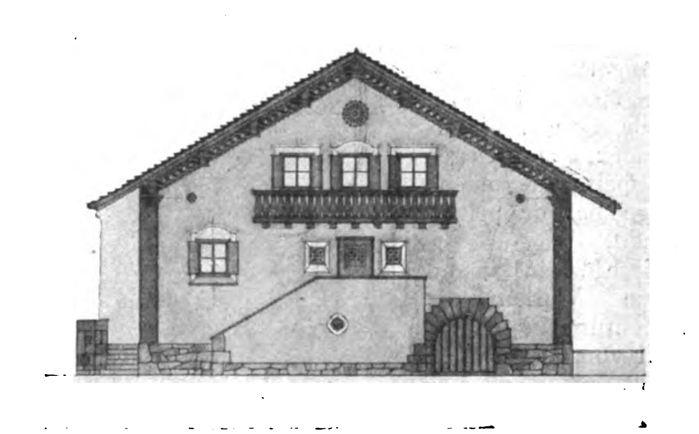


Abb. 2. Ostfront. — 1:250.

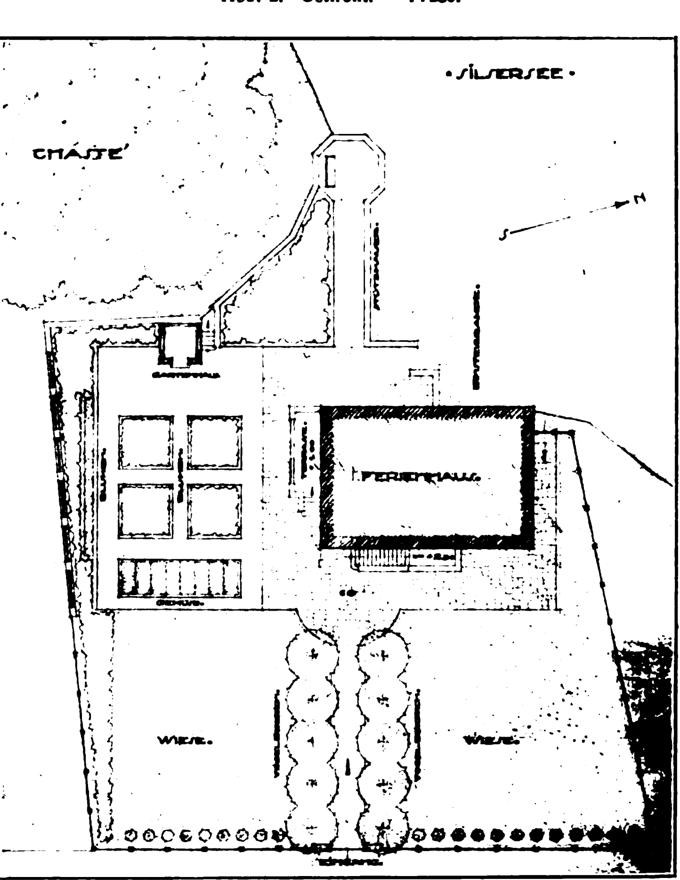
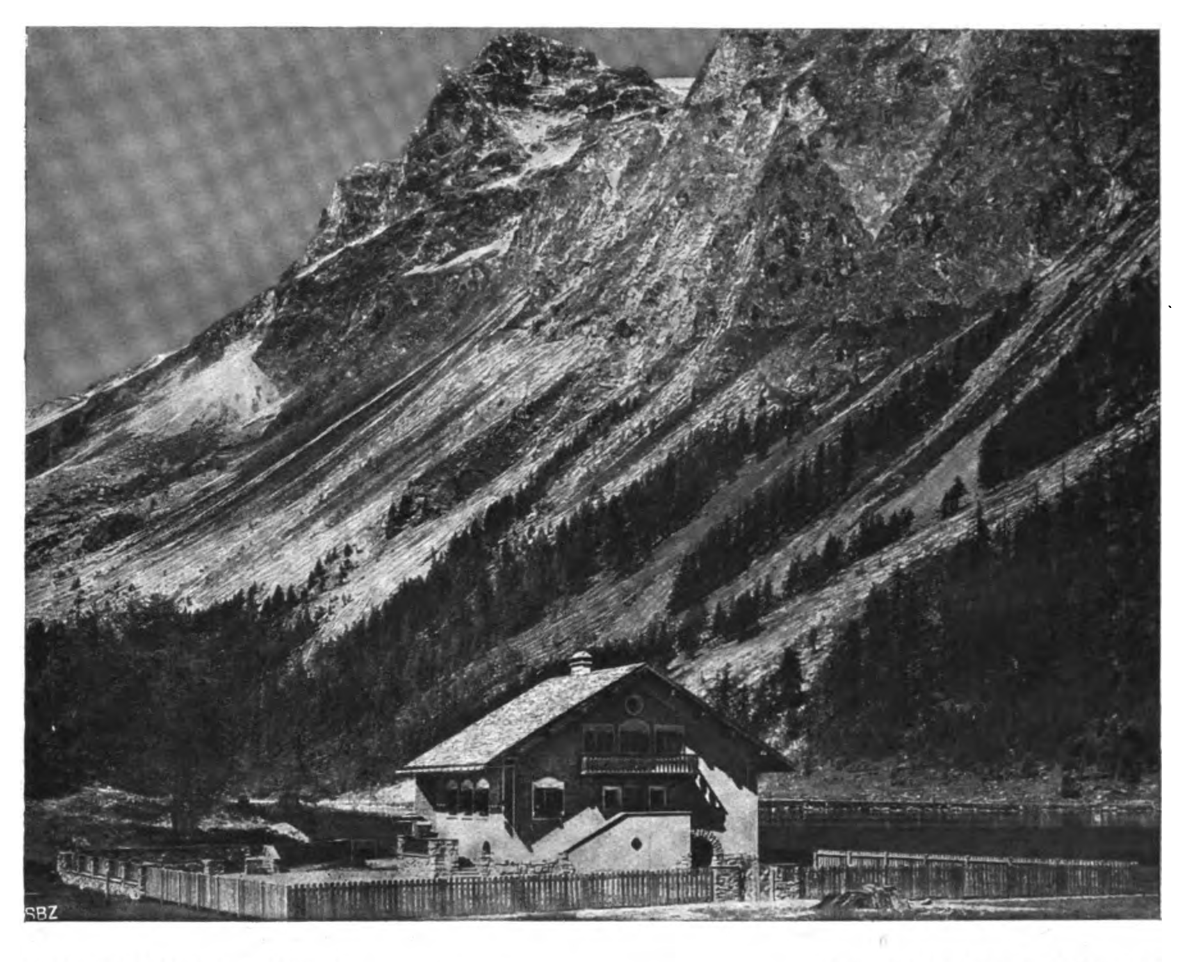


Abb. 1. Ferienhaus Bartuns am Silsersee. — Lageplan 1:500.

fast dauernd aus Südwest wehenden Malojawind sichere Plätze für den Aufenthalt im Freien. Vor der wegen der beträchtlichen winterlichen Schneemengen hochgelegten Haustüre wird im Winter ein kleiner Windfang angebracht.





OBEN: GESAMTBILD AUS SÜDOST UNTEN: DAS HAUS VON SÜDWEST



FERIENHAUS BARTUNS BEI SILS IM ENGADIN

ARCHITEKTEN RITTMEYER & FURRER, WINTERTHUR



WOHNZIMMER

KAMIN-NISCHE



FERIENHAUS BARTUNS BEI SILS IM ENGADIN

ARCHITEKTEN RITTMEYER & FURRER, WINTERTHUR

Photogr. von Alb. Steiner, St. Moritz

Kunstdruck von Jean Frey, Zürich

Im Erdgeschoss, 2,30 *m* über dem umgebenden Gelände, liegt gegen Süden ein Wohnraum mit Kamin-Nische, ganz in feinjährigem Lärchenholz ausgeführt (Tafel 2 und Grundriss), daneben Küche, ein Schlafzimmer und zwei Aborte; darüber im Obergeschoss ein grösserer und zwei kleinere Schlafräume und ein Badezimmer. Die Zwickelräume des Satteldaches sind für Schränke u. drgl. ausgenützt. Im Ganzen bietet das Haus Raum für acht Betten. Im Untergeschoss sind Keller und Zentralheizung unter dem Wohnraum, auf der andern Seite ein geräumiges Boothaus für eine Segelboot, ein Ruderboot und eine Jolle, mit Aufzug-Vorrichtung für die Boote, eingebaut, sodass auch für den Wassersport alles Nötige vorhanden ist. Der über 4 *km* lange Silsersee eignet sich, im Gegensatz zu den meisten Gebirgseen, seiner stetigen Winde wegen, recht gut zum Segeln, sodass die Lage dieses Ferienhauses eine in jeder Beziehung ideale genannt werden muss.



Abb. 4. Ostfront des Ferienhauses Bartuns am Silsersee, Engadin.

Der Rohbau ist ganz aus einheimischem Material aufgeführt: Fexerstein mit einigem Sgraffito für Mauerwerk und Fexerplatten für Dachdeckung, Lärchenholz für die Zimmer- und Schreinerarbeit. So sehr das Aeussere, unter möglichster Vermeidung alles Spielerischen und Koketten, der landesüblichen Form angepasst wurde, besonders auch in der Erwägung, dass die Engadiner Bauformen dem Bergklima in selten zweckmässiger Weise entsprechen, so sehr wurde für die innere Raumeinteilung und Ausstattung der Massstab moderner, städtischer Bedürfnisse als massgebend erachtet. Elektrisches Licht, Zentralheizung mit Kohlenfeuerung und elektrischem Betrieb, Warm- und Kaltwasserversorgung sind daher als selbstverständliche Einrichtungen installiert. Den Garteneingang hat Bildhauer R. Wening mit einem charakteristischen Hauszeichen, einem Murmeltier, geschmückt (Abb. 8).

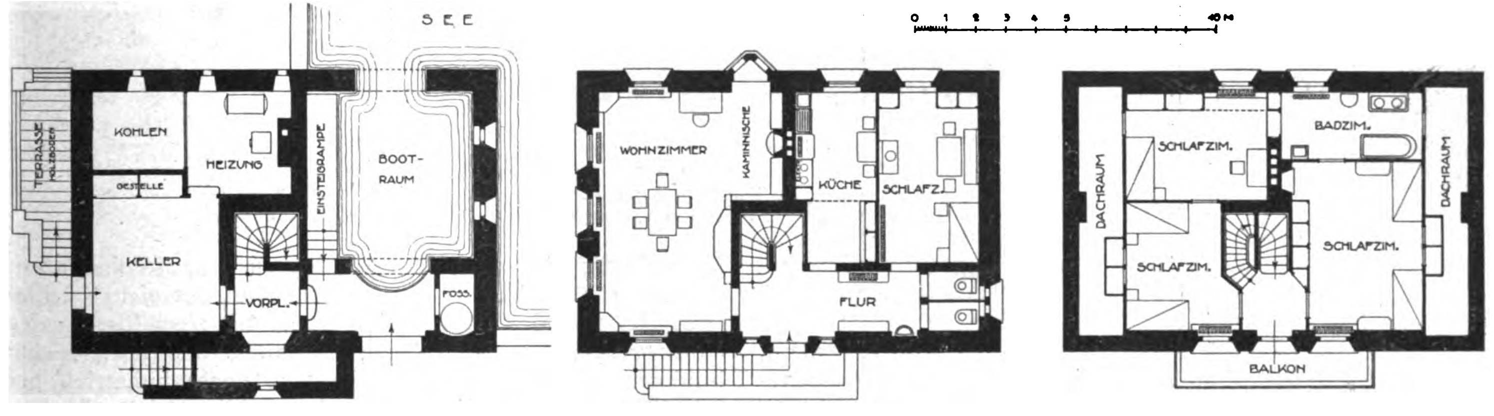


Abb. 5 bis 7. Ferienhaus Bartuns. — Architekten *Rittmeyer & Furrer*, Winterthur. — Grundrisse, Masstab 1:250.



Abb. 8. Hauszeichen am Garten-Eingang
Bildhauer *R. Wening*, Winterthur.

Die Erweiterung des Hauptbahnhofs Zürich.

(Fortsetzung von Seite 225 letzten Bandes.)

III. Der Vorschlag W. Eggenschwyler (†).

Dem geschichtlichen Rückblick auf die bisherigen Vorschläge zur Verbesserung der Zürcher Bahnhof-Verhältnisse haben wir etwas beizufügen. Unter Bezugnahme auf unsere Erörterung der Urheberrechte in unserer Nummer vom 8. Dezember 1918 ersucht uns Herr E. Eggenschwyler in Aarau auch auf den Vorschlag seines kürzlich verstorbenen Bruders, des Nationalökonomen *Walter Eggenschwyler* aufmerksam zu machen. Diesen uns nicht bekannt gewesenen Vorschlag hatte W. Eggenschwyler veröffentlicht im März 1916 in der von ihm herausgegebenen Monatschrift „Der Schweizer Volkswirt".[1]) Dem Verfasser war nach Darstellung seines Bruders das Projekt Sommer nicht bekannt; es handelt sich somit nicht um eine Variation jener Idee, sondern um einen eigenen neuen Gedanken, weshalb wir glauben die Priorität dafür seinem verstorbenen Urheber auch an dieser Stelle sichern zu müssen, umso mehr als der Vorschlag Eggenschwyler trotz gewisser Aehnlichkeit in der Linienführung sich vom Projekt Sommer grundsätzlich unterscheidet in der *Trennung von Vorort- und Fern-Verkehr*.

W. Eggenschwyler tritt als Volkswirtschafter und Verkehrs-Politiker an das Problem heran und stellt folgende Leitsätze für sein Reorganisations-Projekt der Zürcher Fern- und Vorortbahnen auf: „Es soll die wichtigsten Vorortlinien zu zwei

[1]) „Der Schweiser Volkswirt", Monatschrift für Handel, Verkehr, Steuerwesen, Sozialpolitik und praktische Geschäftsorganisation. Verlag Art. Institut Orell Füssli, Zürich. Wir verdanken dem Verlag die Erlaubnis zum Abdruck des Bildstocks auf S. 6, sowie der in Anführungszeichen wiedergegebenen Ausführungen W. Eggenschwylers.



oder drei *durchgehenden Strängen zusammenfassen;* es soll *den Hauptbahnhof entlasten;* es soll eine möglichste Trennung des künftigen elektrischen und Dampfbetriebes mit sich bringen — und zu alledem *wenig kosten.*" Eggenschwyler geht richtigerweise von den Bedürfnissen des *Vorortverkehrs* aus, dessen Lösung die des Bahnhofproblems einschliesse. Er erörtert verschiedene Möglichkeiten zur Vereinigung der Vorortlinien zu Durchgangslinien, wobei er die Notwendigkeit einer möglichst zentralen Bahnhoflage betont, und fährt dann, in Erläuterung seiner Skizze (Abb. 12) fort:

„Am vorteilhaftesten scheint uns eine Ueberführung des Hauptbahnhofs der Sihl entlang, mit Verlängerung über Platzspitz und Limmat bis in die Lettengegend, wo der Anschluss an die Rechtsufrige einerseits, an die Oerlikonerlinie anderseits stattfände. Der Umstieg von den Vorort- auf die Fernzüge und umgekehrt erfolgte auf die denkbar einfachste Weise im Hauptbahnhof selbst, der nach Art des Pariser Austerlitz- und des Berliner Werthe-Bahnhofs ausgebaut würde. Der Anschluss an die Linksufrige erfolgte entweder durch einen neuen Tunnel im (leicht erhöhten) Engebahnhof oder via Sihlhölzli-Giesshübel-Wollishofen; der Anschluss an die Winterthurer und Schaffhauser Linie mittels eines neuen Tunnels in Oerlikon. Der Schnellverkehr Zürich-Thalwil würde vorerst noch auf der alten Linie, später auf neuer Bahn um die Stadt herum oder auf einem der vielen Umbau-Projekte der Linksufrigen geführt. Besonders erwägenswert erscheint die Verbindung dieser Variante mit dem alten Bederoder Grütlistrasse-Projekt in der Art, dass sowohl die Wiedikoner Linie (Schnellzüge) als die neue Vorortbahn in den geplanten neuen Engebahnhof eingeführt würden. Notwendig ist die neue Haltestelle natürlich nur für den Lokalverkehr.

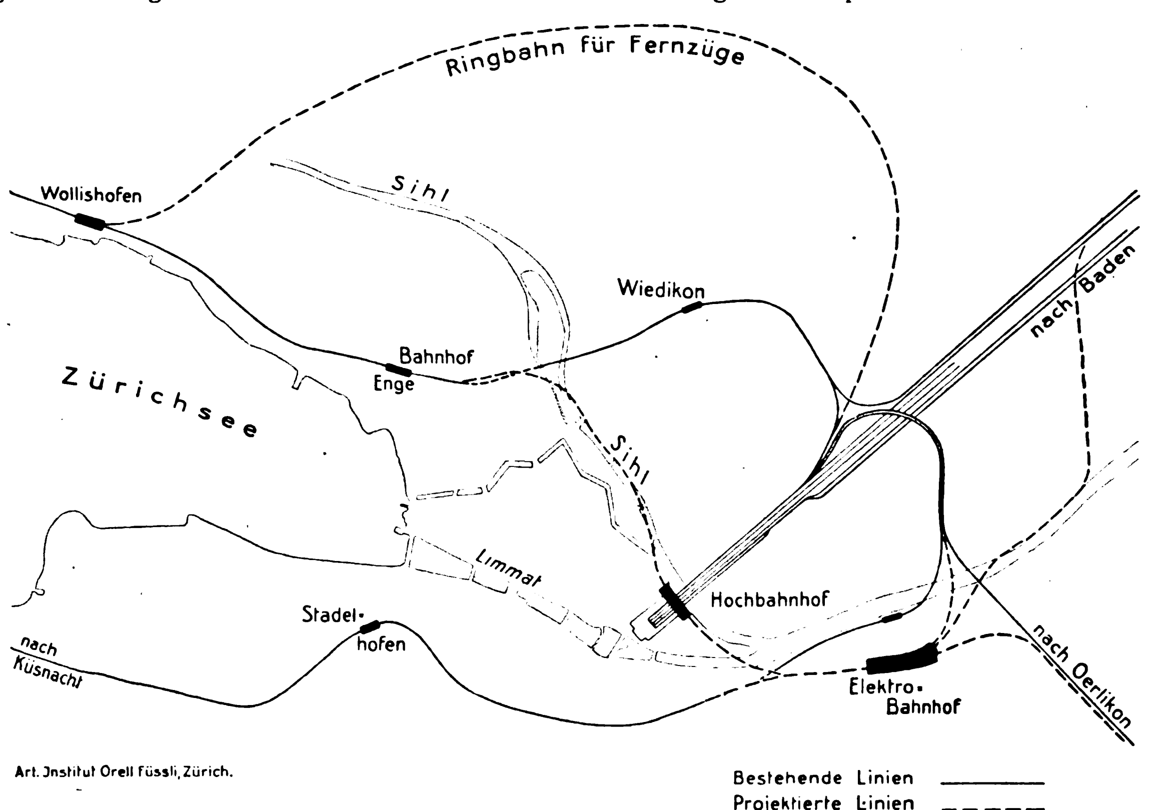


Abb. 12. Entlastung des Hauptbahnhofs Zürich nach Vorschlag von W. Eggenschwyler (†).
Aus: „Der Schweizer Volkswirt" vom März 1916. — Verlag Art. Institut Orell Füssli, Zürich.

Die Kosten werden ganz wesentlich davon abhängen, ob der Hochbahnhof und der in Letten anzulegende Elekto-Bahnhof nur für den (durchgehenden) Stadt- und Vorortverkehr oder aber auch für den später zu elektrifizierenden Fernverkehr, speziell in der Richtung Oerlikon und Zug, eingerichtet wird. Wie man weiss, fehlt es nicht an Argumenten zugunsten einer baldigen Elektrifizierung der Zürcher Gotthard-Zufahrt Beschränkt man sich auf die Neuregelung des Personenverkehrs mit den Vororten, so erhält die neue Linie ausgesprochenen „Métro"-Charakter und dürfte — ohne den Umbau der Linksufrigen — auf nicht mehr als 20 Millionen zu stehen kommen. Die grössten Posten wären die Erstellung eines neuen Oerlikoner Tunnels und des neuen Lettenbahnhofs, sowie der allfälligen Abzweigung nach Wipkingen-Altstetten. Der Tunnel der Rechtsufrigen dürfte nach vorheriger Elektrifizierung dem Personenverkehr noch auf unbeschränkte Zeit genügen.

Der neue Bahnhof, quer über die Sihlbrücke vor dem jetzigen Hauptbahnhof, könnte sich in diesem Falle auf einen einfachen zweigeleisigen Viadukt mit zwei Perrons und Treppen beschränken. Besondere Wartesäle, Gepäckbureaux usw. wären nicht nötiger als in den Pariser Métrostationen. Der Billetverkauf könnte automatisch, für das unkundige Publikum an einem der alten Schalter stattfinden. Die ganze Bahnhofanlage wäre von einem geradezu lächerlichen Erstellungspreis, stellte sich als ein einfaches Teilstück des vom Engetunnel nach Letten hinaufführenden Viadukts (im Gesamtpreis von höchstens 10 Millionen) dar."

Eggenschwyler erörtert weiterhin die Möglichkeit, diese Linie in teilweise viergeleisigem Ausbau auch für die Fernzüge Schaffhausen-Gotthard zu benützen. Die Bildung der elektrischen Züge denkt sich Eggenschwyler im „Elektro-Bahnhof" Letten, wo die vier Vorortstränge zusammenliefen; den äussern Anschluss des Vorort-Verkehrs an die Fernzüge will er in Richterswil, Zug, Baden, Bülach und Winterthur vornehmen. Er schliesst seine Ausführungen wie folgt:

„Auf die betriebstechnischen Vorteile einer solchen Neuorganisation des Vorortverkehrs kann hier aus Raumgründen nicht eingegangen werden. Uns war es in erster Linie um die Entlastung des Hauptbahnhofs und um die Vermeidung der ungeheuren Kosten zu tun, die ein Umbau desselben samt Umbau der Linksufrigen mit sich brächte. Was sich obendrein an Erleichterung und Verbilligung des Vorortverkehrs erzielen lässt, ist eine Draufgabe. Nichts hindert, dass ein also reformierter Stadtbahnbetrieb bei uns selbst mit den in Paris oder Berlin gebräuchlichen Taxen ($^1/_2$ bis $^1/_4$ der unsrigen!) mit der Zeit eine hübsche Rendite abwürfe. Niedrige Taxen (etwa 20 Cts. bis Oerlikon, Altstetten, Küsnacht, Kilchberg, 60 bis Winterthur, Baden, Zug, Richterswil) wären schon der raschen Ermöglichung einer kurzfristigen Zugsfolge wegen angezeigt. Die erwähnten ausländischen Beispiele beweisen, dass derartige reine Vorortbahnen selbst bei einer mittlern Einnahme von 1 Rappen pro Personenkilometer gut zu bestehen vermögen, — wenn nur die Plätze gut ausgenützt sind.

Gleichzeitig wäre eine solche Reform die denkbar praktischste Massregel zur Mässigung der städtischen Mieten durch schärfere Konkurrenz der Vororte. Sie hätte ohne jeden Zweifel eine grossartige Dezentralisation der arbeitenden Bevölkerung zur Folge, indem Zug, Baden, Winterthur usw. zu wahren Vorstädten Zürichs würden."

Soweit Eggenschwyler. Sein Vorschlag hat später eine indirekte Beurteilung erfahren durch das Preisgericht für den Wettbewerb Gross-Zürich und zwar in der Kritik der Entwürfe Nr. 6 und 18 (vergl. S. 223 letzten Bandes), die für den Vorort-Durchgangsverkehr die Linienführung Eggenschwylers (nur in Tieflage) zeigen. (Forts. folgt.)

Nekrologie.

† J. H. Büchi. Wieder ist einer unserer Kollegen, Ing. Joh. Heinrich Büchi von Zürich, im beginnenden Mannesalter von der Grippe dahingerafft worden; er starb im Dienste des Vaterlandes am 29. November 1918 in St. Gallen. Einem, leider zu umfangreichen, Nachruf eines seiner Freunde entnehmen wir über seinen Lebenslauf folgendes:

Büchi ward geboren am 28. November 1883 in Stammheim, besuchte die Schulen in Neubrunn-Turbenthal, dann in Zürich, wo er auch, nach Erlangung des Maturitäts-Zeugnisses der kant. Industrieschule, von 1902 bis 1906 die Bauingenieur-Abteilung der E. T. H. mit bestem Erfolg absolvierte. Seine erste Anstellung fand er beim Wasserwerk der Stadt Zürich, wo er sich von 1906 bis 1908 mit den Vorarbeiten für die Gewinnung von neuem Grund- und Quellwasser und für die Seewasser-Beschaffung befasste. Doch zog es ihn bald wieder zum Eisenbahnbau, seinem Lieblingsfach, in dem er die für 1905/1907 gestellte Preisaufgabe der E. T. H. über Fragen des Eisenbahn-Oberbaues gelöst hatte.



J. H. Büchi, Ingenieur
28. Nov. 1883 29. Nov. 1918

Schon frühzeitig hatte Büchi Reiselust empfunden, und so folgte er im Herbst 1908 seinem Drange und fuhr mit einigen Studienkameraden nach Argentinien. Dort finden wir ihn während zwei Jahren bei verschiedenen Bahngesellschaften mit Projektierungsarbeiten eifrig beschäftigt. Seiner gründlichen und gewissenhaften Denk- und Arbeitsweise entsprach indessen jene Tätigkeit nicht auf die Dauer. So kehrte er in die Schweiz zurück; er fand Anstellung (1910 bis Anfang 1912) auf dem Projektierungsbureau der Bernischen Kraftwerke und trat dann neuerdings in den Dienst der städtischen Wasserversorgung Zürich, wo die Bauleitung des Seewasser-Pumpwerks samt Filteranlagen seine Hauptarbeit war. Auf der militärischen Laufbahn brachte es der eifrige und stets dienstfreudige Sappeur bis zum Hauptmann der Telegraphen-Pionier-Komp. 6, der er sowohl in Bezug auf technischen Dienst wie soldatischen Geist und Pflichtbewusstsein ein Vorbild war.

Mit dem Tode Büchis hat ein der Arbeit geweihtes und zu den schönsten Hoffnungen berechtigendes Leben seinen allzufrühen Abschluss gefunden. Alle, die mit ihm zu verkehren hatten, schätzten sein offenes, wohlwollendes Wesen und seinen lautern Charakter; sie werden den guten Kameraden nicht vergessen!

Miscellanea.

Näherungsformeln zur Ableitung des Widerstandsmoments aus der Profilhöhe der normalen I-Träger gibt die „Deutsche Bauzeitung“. Ist *N* die Profilhöhe in *cm* (also die Profilnummer), so ergibt sich das Widerstandsmoment in cm^3 aus

$$W \cong \frac{(N+2)^3}{51}$$

Die Formel, die, wenn keine Profiltabelle, wohl aber ein Rechenschieber zur Hand ist, gute Dienste leisten kann, liefert fast genaue Werte für alle Normal-I-Eisen. Etwas weniger genau, jedoch noch immer gut verwendbar, sind die folgenden Näherungsformeln:

für Differdingerträger bis 30 *cm* Höhe: $W \cong \frac{(N+1)^3}{18}$

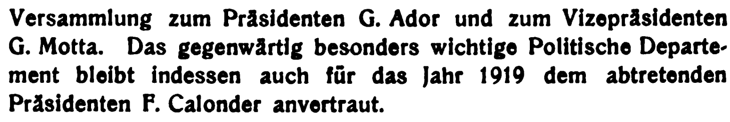
„ „ über 30 *cm* „ : $W \cong (N+10)^2 \cdot 1,1$

für Normal ⊏-Profile : $W \cong \frac{(N+5)^3}{81}$

Schweizerischer Bundesrat. Der Bundesrat hat, laut Bundesblatt vom 26. Dezember 1918, die Departemente für das Jahr 1919 unter seine Mitglieder wie folgt verteilt:

		Vorsteher:	Vertreter:
Politisches Departement	Herr Bundesrat	F. Calonder	Motta
Departement des Innern	„ Bundespräsident	G. Ador	Müller
Justiz- und Polizeidepartement	„ Bundesrat	E. Müller	Decoppet
Volkswirtschaftsdepartement	„ „	Ed. Schulthess	Calonder
Militärdepartement	„ „	C. Decoppet	Ador
Finanz- und Zolldepartement	„ „	G. Motta	Haab
Post- und Eisenbahndepartement	„ „	R. Haab	Schulthess

Angesichts der aus Gesundheitsrücksichten erfolgten Verzichterklärung von Bundesrat Müller, auf den das Präsidium der Reihenfolge nach hätte übergehen sollen, wählte die Bundes-



Versammlung zum Präsidenten G. Ador und zum Vizepräsidenten G. Motta. Das gegenwärtig besonders wichtige Politische Departement bleibt indessen auch für das Jahr 1919 dem abtretenden Präsidenten F. Calonder anvertraut.

Internationale Rheinregulierung. Die internationale Rheinregulierungs-Kommission hat in ihrer letzten Sitzung das schweizerische Kommissionsmitglied Professor *Gabriel Narutowicz*, Ingenieur in Zürich, zu ihrem Vorsitzenden für das Jahr 1919 gewählt. Im Kostenvoranschlag für 1919 wurden für die Bauarbeiten am Diepoldsauer Durchstich 920000 Fr. vorgesehen; da der grösste Teil der in Aussicht genommenen Arbeiten im Handbetriebe auszuführen ist, wird damit Gelegenheit geschaffen, dem in der gegenwärtigen kritischen Zeit zu gewärtigenden grossen Andrang von Arbeitskräften einigermassen entgegenkommen zu können.

Umbau des Schlosses Chardonne bei Vevey. Das an den Abhängen des Mont Pèlerin oberhalb Vevey gelegene Schloss Chardonne, Wohnsitz des Herrn B. de Muralt, ist im Laufe der letzten Jahre einer durchgreifenden Restaurierung unterzogen worden, mit der Architekt *H. Collombet* in Vevey betraut worden ist. Das „Bulletin technique de la Suisse romande“ vom 14. Dezember bringt einige hübsche Ansichten des Schlosses und seiner Umgebung in seinem gegenwärtigen Zustand, ohne jedoch auf die im Innern vorgenommenen, gleichfalls umfangreichen Umgestaltungen einzutreten.

Konkurrenzen.

Gebäude der Schweizer Mustermesse in Basel. Mit Termin zum 10. April 1919 eröffnet das Baudepartement Basel unter Architekten schweizerischer Nationalität (ohne Rücksicht auf ihren Wohnsitz) und die vor dem 1. August 1914 in der Schweiz niedergelassenen ausländischen Architekten einen Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für ein ständiges Gebäude der Schweizer Mustermesse (auf dem Areal des ehemal. Bad. Bahnhofs) in Basel. Im neungliedrigen Preisgericht sitzen die Architekten *H. Bernoulli* (Basel), *R. Calini* (Basel), *Th. Hünerwadel* (Basel), *K. InderMühle* (Bern), Dr. *Camille Martin* (Genf) und Prof. Dr. *K. Moser* (Zürich); ferner gehört dem Preisgericht auch Prof. *J. de Praetere* (Genf) an. Ersatzmann ist Architekt *A. Widmer* (Basel). Die auf fünf bis sechs Entwürfe zu verteilende Preissumme beträgt 25000 Fr.; ferner stehen für einen oder zwei Ankäufe weitere 2000 Fr. zur Verfügung. Programm samt Beilagen sind gegen Hinterlegung von 10 Fr. beim *Sekretariat des Baudepartements Basel* zu beziehen. Wir kommen auf die bedeutende Ausschreibung noch zurück.

Wohnkolonie Fuchsenried in Bözingen. Zur Erlangung von Bebauungsplänen und Häusertypen für (etwa 60) Arbeiterwohnungen hatten die „Vereinigten Drahtwerke A.-G. in Biel“ unter sechs eingeladenen, mit je 1200 Fr. honorierten Bewerbern einen engern Wettbewerb veranstaltet, in dem die Architekten Stadtbaumeister H. Huser (Biel), InderMühle (Bern), Prof. Dr. K. Moser (Zürich) und Prof. R. Rittmeyer (Winterthur) als Preisrichter amteten. Das Ergebnis ist folgendes:

1. Rang (Zusatz-Preis 2000 Fr.) Architekt *A. Leuenberger*, Biel.
2. „ („ „ 1700 „) Architekt *Hans Bernoulli*, Basel.
3. „ („ „ 1300 „) Architekten *Moser, Schürch und v. Gunten*, Biel.

Sämtliche Entwürfe sind ausgestellt vom 28. Dezember bis und mit 5. Januar 1919 im Wohlfahrtshaus der „Vereinigte Drahtwerke A.-G.“ in Biel.

Bebauungsplan Le Châtelard-Montreux (Bd. LXXI, S. 161). Der Einreichungs-Termin ist, sozusagen in letzter Stunde, vom 31. Dezember auf den 21. Januar 1919 verschoben worden (vergl. „Bulletin technique“ vom 28. Dezember 1918).

Schulhausbauten und öffentliche Anlage auf dem Milchbuck (Band LXXII, Seite 37, 116, 176, 221, 238, 248 und 255). Die Ausstellung der Entwürfe in der Turnhalle Stapferstrasse wird *Sonntag den 5. Januar 1919*, nachmittags 4 Uhr, geschlossen.

An unsere Leser!

Nachdem Herr Dipl.-Ing. *Georges Zindel* seit Anfang 1914 als ständiger Mitarbeiter auf unserer Redaktion beschäftigt war und sich in dieser Zeit mit Geschick und Verständnis in die Eigenart der Redaktions-Tätigkeit eingearbeitet hat, nehmen wir ihn mit Beginn des neuen Jahres in die Redaktion auf. Er wird demnach von heute an als für die Redaktion verantworlich unser Blatt mitunterzeichnen. Wir hoffen, es werde unsern vereinten Kräften gelingen, den Anforderungen unserer Leser immer besser zu entsprechen.

A. Jegher, Carl Jegher.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Protokoll der Ausschuss-Sitzung
Samstag den 14. Dezember 1918, vormittags 11 Uhr,
im Hotel „St. Gotthard", Zürich.

Anwesend: Präsident F. Mousson, Dr. Grossmann, Bäschlin, Caflisch, v.Gugelberg, Locher, Naville, Pfleghard, Zschokke, C. Jegher. Die Ehrenmitglieder: Bertschinger, A. Jegher und Winkler.

Entschuldigt: vom Ausschuss Broillet, Guillemin, Kilchmann, Moser, Rohn, Schrafl, Studer, Tschanz, Dr. Weber; die Ehrenmitglieder Charbonnier, Dr. Dietler, Gnehm, Imer-Schneider und Sand.

1. *Das Protokoll* der Sitzung vom 24. Februar 1918 wird verlesen und genehmigt.

2. *Mitteilungen des Präsidenten.* A. Ein *Budget-Entwurf für 1919* ist vom Vorstand aufgestellt worden; mit normalen Ansätzen sieht er für 1918/19 einen Gesamt-Vorschlag von 200 Fr. vor. Das Budget für 1918 ist am 24. Februar bereits genehmigt worden; jenes für 1919 sollte indessen erst in der Frühjahr-Sitzung 1919 festgesetzt werden, nachdem der engere Ausschuss in Verbindung mit den Zürcher Ehemaligen die Veranstaltung der Generalversammlung 1919, die als *50jährige Gründungsfeier der G. e. P.* in Zürich abgehalten werden sollte, beraten haben wird. Der Ausschuss ist hiermit einverstanden. Winkler teilt orientierenderweise noch mit, dass der S. I. A. seine 1918 durch die Grippe-Epidemie verunmöglichte Generalversammlung im Frühjahr 1919 in Bern werde abhalten müssen.

B. Die *Ausland-Vertretungen* der G. e. P. sind neu zu bestellen für Nordamerika (Rücktritt A. Grossmann), Deutschland (Wegzug von Dr. F. Zimmerli), Oesterreich (J. Egli †) und Russland (Wegzug A. Arnds). Es soll damit zugewartet werden bis nach Eintritt stabiler Verhältnisse; bis dahin sollen die Jahresbeiträge der betreffenden Mitglieder direkt eingezogen werden. Der Ausschuss ist mit diesem Vorgehen einstimmig einverstanden.

C. *Wasserbau-Laboratorium.* Eine gemischte Kommission von Mitgliedern der G. e. P. und des S. I. A. (Böhi, Dubs, Gruner, Hilgard, K. Keller, Narutowicz und Rohn) hat am 26. September 1918 beschlossen, die Gründung eines Wasserbau-Laboratoriums zu befürworten, das auch der Industrie zu Versuchs-Zwecken zugänglich gemacht werden solle. Mit Brief vom 25. November hat Prof. A. Rohn namens der Kommission dem Schweiz. Schulrat das Protokoll der Kommission zugestellt, mit dem Ersuchen um Einberufung einer bezügl. Kommission aus Vertretern der Interessenten, insbesondere der Abteilung für Wasserwirtschaft, des S. I. A., der G. e. P., des Schweiz. Wasserwirtschaft-Verbandes und der Schiffahrt-Verbände. Der Ausschuss nimmt hiervon in zustimmender Weise Kenntnis und bezeichnet die Ing. H. E. Gruner (Basel) und Ed. Locher (Zürich) als Vertreter der G. e. P. in die neue Kommission.

3. *Erhöhung der Vereinsorgan-Subvention für 1919.* Unter Geltendmachung der ungefähren Verdopplung in den Herstellungskosten der Zeitschrift ersucht der Herausgeber der „Schweiz. Bauzeitung", die Subvention seitens der G. e. P. für 1919 um 1000 Fr. zu erhöhen. Wenn auch angesichts der Gesamtkosten dieser Betrag nicht von entscheidendem Einfluss auf die Bilanz der „Bauzeitung" sei, würde der Herausgeber in der Gewährung doch ein Zeichen der Anerkennung und des Zutrauens erblicken. Mousson teilt mit, es könnte dem Gesuch im Rahmen unseres Budget-Entwurfs entsprochen werden. Es wird einstimmig Zustimmung beschlossen und diese von A. Jegher verdankt.

4. *Bulletin.* C. Jegher beantragt, zu Anfang 1919 ein Bulletin (das 52.) herauszugeben, enthaltend die durch die „Bauzeitung" erhältlichen Nachrufe (mit Bild) der seit Anfang 1917 verstorbenen Mitglieder, ferner den Werbe-Aufruf und die Statuten unserer Stiftung zur Förderung schweiz. Volkswirtschaft, endlich die Namen und Adressen der seit Herausgabe des letzten Adressen-Verzeichnisses (1917) neu aufgenommenen Mitglieder. Nach gewalteter Diskussion wird dies beschlossen.

5. *Stiftung zur Förderung schweiz. Volkswirtschaft.* A. *Statuten-Entwurf.* Mousson berichtet über die Tätigkeit des in letzter Sitzung gewählten 12er Initiativ-Komitee, das sich am 16. März 1918 konstituiert hat, mit Leitung durch Präsident und Vorstand der G. e. P. als Arbeits-Ausschuss, ferner unter Erweiterung durch die Kollegen Ing. L. Bodmer (Papierfabrik Cham), Prof. Dr. E. Bosshard (Rektor der E. T. H.), Staatsrat Ing. J. Chuard in Freiburg (Mitglied des Schweiz. Schulrates), Ing. F. Jenny-Dürst (Spinnereien Ziegelbrücke), Ing. A. Simonius (Präsident des Schweiz. Bankvereins und der Ges. für Chem. Industrie A.-G. Basel) und Ing. H. Wagner (Dir. der Abteilg. f. industr. Kriegswirtschaft, Bern). Anschliessend wurden die Grundzüge der Stiftung eingehend diskutiert und dann im Werbe-Aufruf niedergelegt, der im Laufe des April in deutscher und französischer Sprache versandt und in der Presse veröffentlicht wurde (siehe S. B. Z. vom 13. April 1918). Das vorläufige Ergebnis der Sammlung betrug zu Anfang Dezember 425975 Fr., mitsamt den Zinsen rund 430000 Fr.[1]) Mittlerweile hatte der Arbeits-Ausschuss, durch Militärdienst und Krankheit in seiner Arbeit zeitweise gehindert, seinen Statuten-Entwurf (vom Sept.) aufgestellt, der vom Initiativ-Komitee am 19. Okt. in erster Lesung durchberaten und am 2. Nov. 1918 festgesetzt worden ist. Er hat nach letzter redaktioneller Bereinigung auf dem Zirkulationswege die einstimmige Billigung des Initiativ-Komitee erfahren, ist alsdann dem Schweiz. Schulrat vorgelegt und endlich dem Ausschuss und den Ehrenmitgliedern der G. e. P. zugestellt worden. Es sei noch beigefügt, dass bei Aufstellung des Statuten-Entwurfs, im Einvernehmen mit Herrn Oberst Dr. G. Naville, ein enger Kontakt zwischen dem „Aluminiumfonds Neuhausen" und unserer Stiftung angestrebt und organisatorisch ermöglicht wurde, der in allseitigem Interesse durch weitgehende Personal-Union in den beiden Verwaltungen zu sichern sein wird. Der vorliegende Entwurf ist somit das Ergebnis gründlicher Beratungen unter Berücksichtigung aller Verhältnisse.

Da auch die abwesenden Ausschuss-Mitglieder auf Anfrage hin teils ausdrücklich, teils stillschweigend dem Entwurf zugestimmt haben, beantragt Locher, diesen in globo anzunehmen. Dies wird einstimmig beschlossen. Mousson dankt für diese Erledigung des Antrages, wodurch die formelle Gründung der Stiftung vollzogen sei. Sie werde ein würdiges Jubiläums-Geschenk der G. e. P. an die E. T. H. bilden (Statuten siehe am Kopf dieser Nummer).

B. *Wahl der Nicht-Dozenten im Stiftungsrat.* Es liegt im Interesse der Sache, dass die Mitglieder des Initiativ-Komitee, die am Organisations-Statut mitgearbeitet haben und dadurch mit dessen Sinn und Geist am besten vertraut sind, auch einen massgebenden Einfluss auf die Ingangsetzung der Stiftungs-Tätigkeit erhalten, ferner dass die wichtigsten der zu fördernden Industrien im Stiftungsrat vertreten seien. Demzufolge werden folgende Wahlen getroffen: Ing. Dr. H. Behn-Eschenburg (Oerlikon), Ing. L. Bodmer (Cham), Chem. Dr. M. Boeniger (Basel), Ing. G. Boner (Baden), Ing. L. Dufour (Genf), Ing. D. Gauchat (Zürich), Chem. Dr. H. Grossmann (Zürich), Ing. C. Jegher (Zürich), Ing. F. Jenny-Dürst (Ziegelbrücke), Ing. Ed. Locher (Zürich), Ing. A. Simonius (Basel), Ing. Dr. J. Sulzer-Imhoof (Winterthur), Ing. H. Wagner (Zürich-Bern), Chem. Dr. J. Weber (Neuhausen), Ing. R. Winkler (Bern), Chem. H. Zschokke (Basel). — Diese 16 Nicht-Dozenten ergeben mitsamt je einem Vertreter der G. e. P. und des Schweiz. Schulrates, sowie mit den vorgesehenen sieben Dozenten der E. T. H. einen Stiftungsrat von 25 Mitgliedern.

C. Als *Vertreter der G. e. P. im Stiftungsrat* wird deren Präsident Ing. F. Mousson einstimmig gewählt. (Schluss folgt).

Stellenvermittlung.

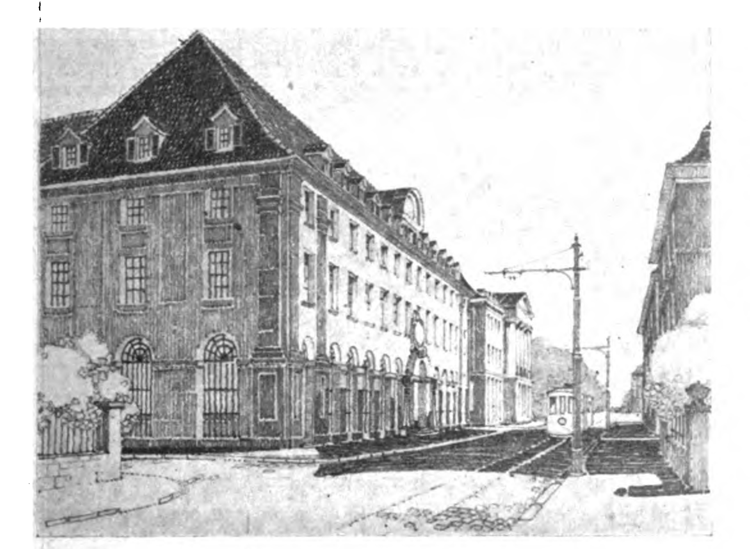
Schweizer *Elektro-Techniker* mit Werkstattpraxis findet bei grösserer Kapital-Einlage Lebensstellung als Betriebsleiter in einer bedeutenden Schweizer-Firma der Elektro-Technik. (2161)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.

[1]) Bis 31. Dezember 1918 angewachsen auf 465220 Fr. *C. J.*



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 2.



I. Preis, Entwurf Nr. 5. — Ansicht von S.-W.
Architekten *F. & S. Saager* in Biel.

Wettbewerb für die Aargauische Creditanstalt in Aarau.[1])

Als Bauplatz für das neue Verwaltungs-Gebäude der Aargauischen Creditanstalt dient das Grundstück westlich des neuen Postgebäudes am Bahnhofplatz Aarau; er ist, wie dem Lageplan zu entnehmen, nördlich begrenzt durch eine bestehende, wenig hohe Postremise (vergl. nebenstehenden Schnitt zu Entwurf Nr. 5), sodass von allen Seiten her gute Beleuchtung gesichert ist; an die Brandmauer der Postremise darf angebaut werden und es dürfen nötigenfalls über der Remise auch Fenster angebracht werden. Hinsichtlich der Grundriss-Gestaltung schrieb das Programm u. a. vor: Haupteingang mit Entrée und Vorraum von der Südseite, mit direktem Eingang zur Schalterhalle und Hauptkasse vom Vorraum aus, von dem aus auch der Zugang zur Wertschriften-Abteilung erfolgen soll. Den Bankzwecken dienen vorläufig nur Untergeschoss, Erdgeschoss und I. Stock. — Die Fassaden sollen in einer dem Zweck des Gebäudes würdigen Weise, aber frei von luxuriöser Ausstattung ausgebildet werden, wobei den örtlichen Verhältnissen und der nähern Umgebung möglichst Rechnung zu tragen, und der Bank-Charakter deutlich zum Ausdruck zu bringen war.

Im Preisgericht amteten, neben den Herren P. Matter-Bally (Kölliken) und Oberst Hans Hassler (Aarau) als Vertreter der Bank, die Architekten Carl Burckhardt (in Firma Burckhard, Wenk & Cie., Basel), Prof. Dr. Karl Moser (Zürich) und Prof. R. Rittmeyer (Winterthur).

[1]) Vergl. Band LXXI, S. 161; Band LXXII, S. 152, 176 und 208.

Bericht des Preisgerichtes.

(Sitzungen des Preisgerichts: 28., 29. u. 30. Okt. und 9. Nov. 1918.)

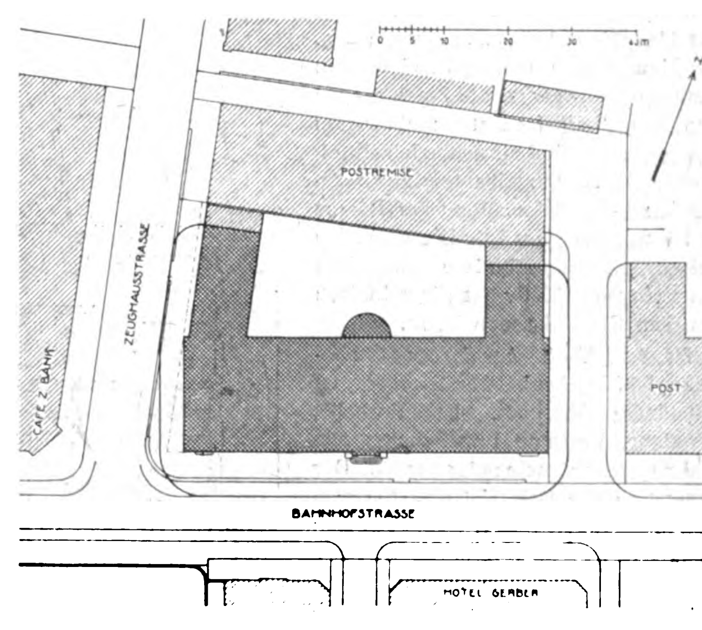
Die Preisrichter begannen ihre Arbeit Montag den 28. Oktober 1918 in der Turnhalle Kasernenstrasse, wo die Konkurrenzentwürfe aufgestellt waren. Der Präsident des Verwaltungsrates der Aargauischen Kreditanstalt, Herr Matter-Bally, übernahm den Vorsitz, Architekt Burckhardt das Amt des Schriftführers.

Der Präsident teilt mit, dass rechtzeitig die folgenden 22 Projekte eingegangen sind: Nr. 1 „Aka", Nr. 2 „Erdsegen", Nr. 3 „Gäldrölle", Nr. 4 „Nach bewährten Grundsätzen", Nr. 5 „Soll und Haben", Nr. 6 „Dem Gewerbe", Nr. 7 „Axial", Nr. 8 „Herbst", Nr. 9 „Argovia", Nr. 10 „Goldhüsli", Nr. 11 „Kredit", Nr. 12 „Goldhamster", Nr. 13 „Pro Argovia", Nr. 14 „Goldene Zukunft", Nr. 15 „Blockeinheit", Nr. 16 „Grosstadt-Gedanken", Nr. 17 „Arovium", Nr. 18 „Goldhafen", Nr. 19 „Konjunktur", Nr. 20 „Augustin Keller", Nr. 21 „Der aargauischen Residenz", Nr. 22 „Pax".

Die Preisrichter nehmen Kenntnis vom Resultat der technischen Vorprüfung, die durch Herrn Bauverwalter Vogt in Aarau besorgt worden ist. Im Anschlusse daran wird das Bauprogramm verlesen.

Nach der ersten allgemeinen Ueberprüfung der Projekte werden folgende prinzipielle Gesichtspunkte als Grundlagen zur Beurteilung festgelegt:

1. Ausnutzung des Bauplatzes (Situation).
2. Aufteilung von Erdgeschoss und Souterrain mit Bezug auf den Bankbetrieb.



I. Preis. Entwurf Nr. 5. — Lageplan 1:1200, darüber Querschnitt 1:500.

3. Zugänge und innere Kommunikationen.
4. Licht- und Luftzufuhr, Ausnützung der Südlage.
5. Eingliederung von Läden im Erdgeschoss unter Berücksichtigung der spätern Erweiterung der Bank.
6. Lage und Disposition der Wohnungen und der Stocktreppen.
7. Architektonische Durchbildung des Aeussern und des Innern.
8. Kubikinhalt.

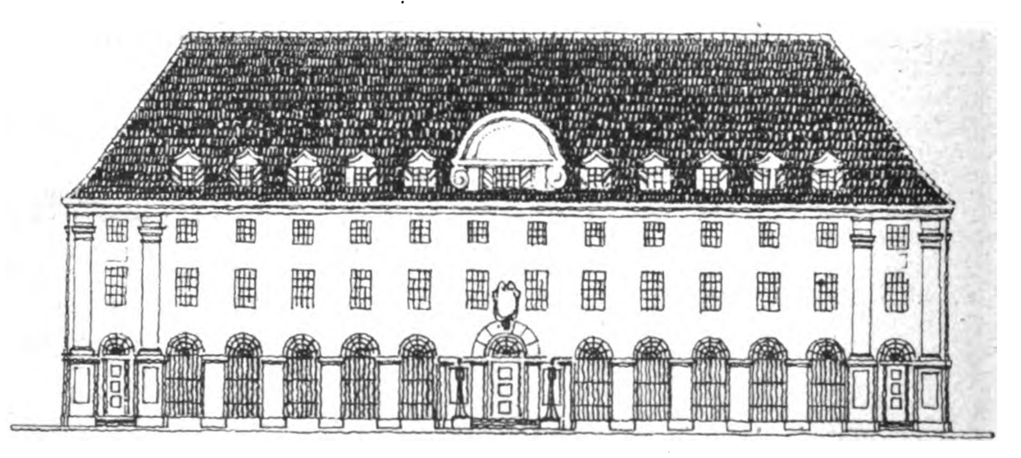
Nr. 1 „*Aka*", 31 000 m^3. Die Ausnützung des Erdgeschosses für Ladenzwecke ist zu weitgehend. Daher müssen, mit Ausnahme der Portefeuille-Abteilung, alle Bankräumlichkeiten mit Oberlicht beleuchtet werden. Die Anlage der Vorhalle und Haupttreppe ist mangelhaft. Entgegen dem Bauprogramm (Art. 10) sind die Wertschriften-Schalter nicht getrennt von den übrigen Schaltern. Die Treppe von der Wertschriften-Abteilung zum Tresorraum ist abgelegen und kann vom Publikum nur durch den Wertschriftenraum erreicht werden, ist somit für den Bankbetrieb unzweckmässig. Die Anordnung der Tresoranlage selbst ist günstig. Die Konstruktion des Westflügels ist unelegant gelöst. Die Ordnung der äussern Architektur ist besser als die der Grundrisse.

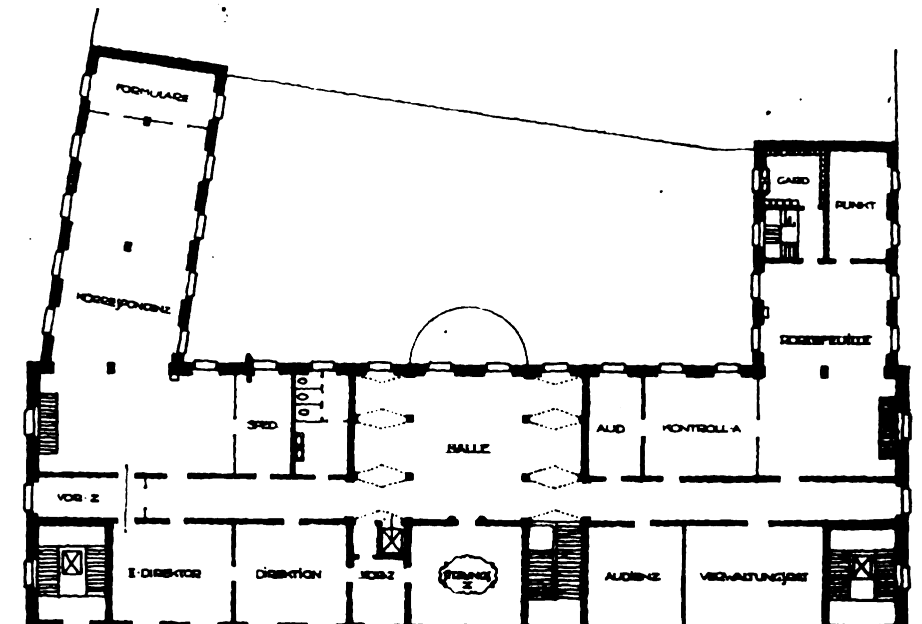
Nr. 2 „*Erdsegen*", 29 500 m^3. Der Bauplatz ist, mit Ausnahme von zwei kleinen Lichthöfen, vollständig überbaut. Diese intensive Ueberbauung führt, wie bei Projekt Nr. 1, zu übermässiger Verwendung des Oberlichts. Auch hier liegen die beiden Wertschriften-Schalter in der allgemeinen Schalterhalle. Die beiden Wertschriftenbureaux fehlen.

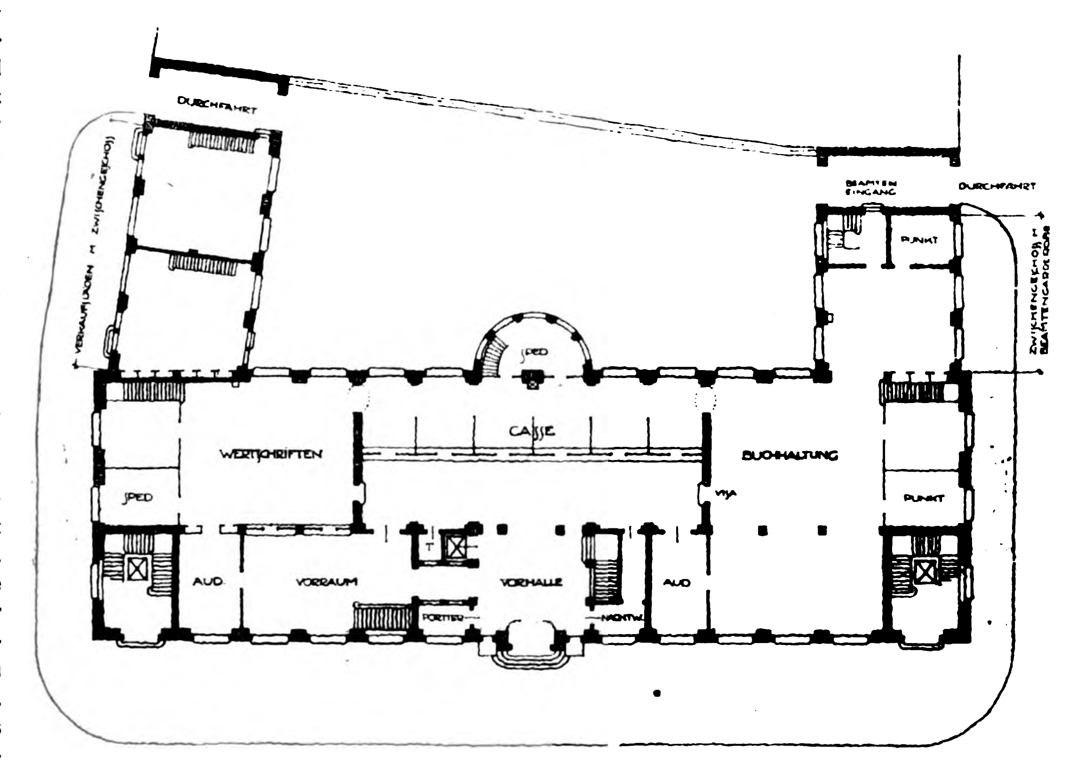
Nr. 3 „*Gäldrölle*", 31 646 m^3. Der Verfasser sieht einen Hof mit Durchfahrt nach der Poststrasse vor, der günstig ist für die Lichtzufuhr und zur Bewältigung von etwaigen Brandfällen. Die Einteilung des Erdgeschosses und des Untergeschosses entspricht banktechnisch dem Programm. Keine Verbindungsmöglichkeit zwischen Buchhaltung und Korrespondenz. Die Beleuchtung der Wertschriftenkasse und des Pack- und Speditionsraumes lässt zu wünschen übrig. Die Freitreppe vor dem Haupteingang ist unerwünscht. Der Haupteingang selbst ist zu eng. Die Haupttreppe entspricht nicht dem Rang des Bauwerkes, die Stocktreppen sind mangelhaft. Im ersten und zweiten Obergeschoss sind die schmalen Mittelkorridore der Flügelbauten zu beanstanden. Die Beleuchtung der Räume ist im Ganzen günstig. Die Fassaden weisen gute Verhältnisse auf. Das Haupteingangs-Motiv ist nicht logisch aus dem Grundriss entwickelt.

Nr. 4 „*Nach bewährten Grundsätzen*", 32 890 m^3. Der Bauplatz ist vollständig überbaut. Die Vorhalle, Windfang, Vorraum und Schalterhalle sind angenehm aneinander gereiht. Der Zugang zu den Safes ist unzweckmässig. Garderoben und Toiletten-Anlagen zu aufwändig, jedoch praktisch gelegen. Der dazu benützte Trakt wirkt als Hofabschluss dekorativ. Die Haupttreppe und die verschiedenen Kommunikationen sollten im Ganzen architektonisch besser durchgebildet sein. Die Obergeschosse sind zu wenig studiert. Der Baukörper wirkt klar. Die Lage des Hauptgesimses ist unkonstruktiv, das Attikageschoss steht unharmonisch zum Postgebäude.

Nr. 5 „*Soll und Haben*", 28 035 m^3. Das Projekt zeigt einen geräumigen mit Durchfahrt versehenen Hofraum. Dadurch, dass nur wenige Läden an der Westfront angenommen sind, ist die klare







I. Preis. Entwurf Nr. 5. – Arch. *F. & S. Saager* in Biel. – Erdgeschoss, I. Stock und Fassade. – 1 : 500.

Anordnung der Geschäftsräume der Bank sowohl als der vermietbaren Räume erleichtert. Sämtliche Grundrisse sind überzeugend klar und einfach. Die Organisation der Bankräume unter sich ist durchaus zweckmässig. Einzelne Unstimmigkeiten sind mit kleinen Aenderungen zu beheben. Von der geräumigen, gemeinsamen Vorhalle aus ist der Wertschriften-Vorraum direkt zugänglich. Wenn jedoch die Schalterwand 2,20 *m* bis 2,50 *m* hoch sein sollte, so wird die Halle zu eng wirken. Diesem Mangel könnte durch Zurückschieben der Schalter abgeholfen werden. Die Masse der Haupttreppe sind minimal, jedoch sind An- und Austritt architektonisch richtig eingefügt. Die grosse Halle im ersten Stock bildet eine gute Erweiterung des Längs-Korridors und kann praktisch verwendet werden. Eine etwas bessere Ausnützung des Bauplatzes wäre durch etwelche Verbreiterung der Flügel zu erreichen. Das Aeussere weist gelungene kubische Verhältnisse auf, jedoch fehlt eine deutliche Charakterisierung des Geschäftshauses. Die Fensterflächen der obern Stockwerke sind zu klein. Das knappe Hauptgesims entspricht den etwas derben Barockformen nicht. Der mittlere Dachaufbau ist unschön.

Nr. 6 *„Dem Gewerbe"*, 29000 m^3. Programm-Bedingungen nicht erfüllt.

Nr. 7 *„Axial"*, 34537 m^3. Der Entwurf ist nicht genügend durchgearbeitet.

Nr. 8 *„Herbst"*, ? m^3. Das Projekt ist banktechnisch und architektonisch nicht genügend.

Nr. 9 *„Argovia"*, 30179 m^3. Durch die allzustarke Ueberbauung des Grundstückes im Erdgeschoss ergeben sich die bereits bei andern Projekten angeführten Mängel. Die zu grosse Ausdehnung der vermietbaren Räume unterbindet die Entwicklung der Bankräume. Der Eingang und die Schalterhallen sind in ihren Abmessungen viel zu klein, ebenso die Buchhaltun.g Das erste Obergeschoss ist wenig brauchbar unterteilt. Das zweite und das dritte Obergeschoss sind verhältnismässig günstig gelöst. Die äussere Architektur ist einfach. Die Säulenstellung in der Mitte der Hauptfassade ist unmotiviert, das Mansarddach ist im Verhältnis zum Gebäude zu schwer und wirkt zudem neben der Post unharmonisch.

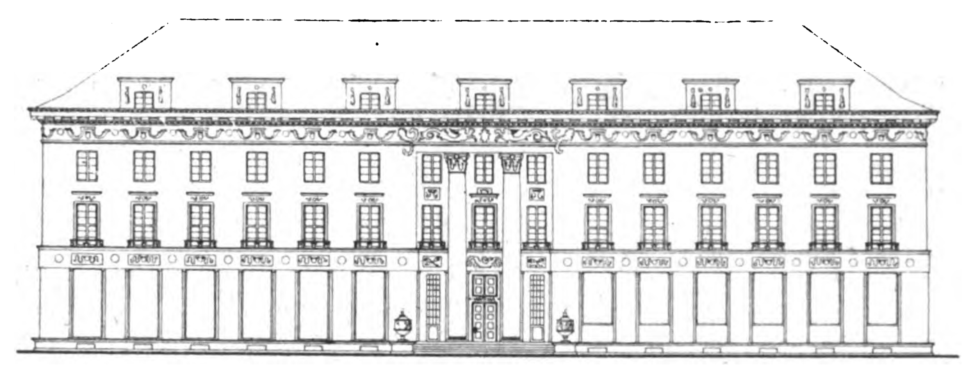
Nr. 10 *„Goldhüsli"*, 30715 m^3. Das Grundstück ist bis auf einen kleinen, von aussen nicht zugänglichen Hof vollständig überbaut. Die Grundrisse sind im Ganzen klar disponiert. Geräumiges Vestibule. Schöne und gut beleuchtete Schalterhalle. Im I. Stock ist der Korridor vor den Haupträumen durch die Treppe und den symmetrisch dazu gelegenen Toiletteneinbau beeinträchtigt. Programmwidrig sind neben den Kassenschaltern im gleichen Raume auch die Wertschriften-Schalter angenommen. Die Wertschriften-Bureaux liegen zu weit ab von den dazu gehörenden Schaltern. Die Verbindungen mit dem Souterrain sind gut und zeigen für den Bankbetrieb zweckmässige Anordnung, sofern dort ein ständiger Beamter Aufsicht übt. Ein Audienzzimmer und ein Punktierzimmer im Erdgeschoss ohne Licht. Die Haupttreppenanlage ist eng, auf dem Hauptpodest besteht nur noch eine Höhe von 2,4 *m*. Die äussere Architektur harmoniert nicht mit jener der Post. Das zurückgesetzte Attikageschoss ist unbegründet.

Nr. 11 *„Kredit"*, 34778 m^3. Durch die vollständige Ueberbauung des Areals zeigen sich die damit zusammenhängenden Nachteile. Die vermietbare Bodenfläche im Erdgeschoss ist gering. Der Haupteingang ist zu eng. Die Haupttreppe ist abgelegen. Die $1^1/_2$ Stockwerk hohe Schalter-Halle ist durch hohes Seitenlicht trefflich beleuchtet. Dieser Raum weist überhaupt schöne Verhältnisse auf. Die beabsichtigte einheitliche Wirkung ist aber wesentlich beeinträchtigt durch die Querteilung. Die Wertschriften-Abteilung ist nicht klar disponiert. Die grosse Buchhaltung ist nur durch Oberlicht beleuchtet. Hinwiederum geht das wertvolle Seitenlicht der Ostseite durch die Lage der Garderoben und Toiletten für Geschäftszwecke verloren. Im Souterrain sind die Anordnungen im Ganzen zweckmässig. Die Art der Beleuchtung der Kabinen ist unstatthaft, weil das Portikusmotiv eine durchgehende undurchbrochene Basisplatte verlangt. Die obern Stockwerke entbehren der Ordnung. Die Masse und die Details des Gebäudes harmonieren mit dem benachbarten Postgebäude. Noch besser wäre die Wirkung durch Verzicht auf die unmotiviert eingestellte Säulenordnung.

Nr. 12 *„Goldhamster"*, 28322 m^3. Durchgehende Bebauung des Erdgeschosses. Die Schalterhalle ist einheitlich behandelt und, wie bei Nr. 11, durch eine Schranke abgeteilt. Die

Wettbewerb für die Aargauische Creditanstalt in Aarau.

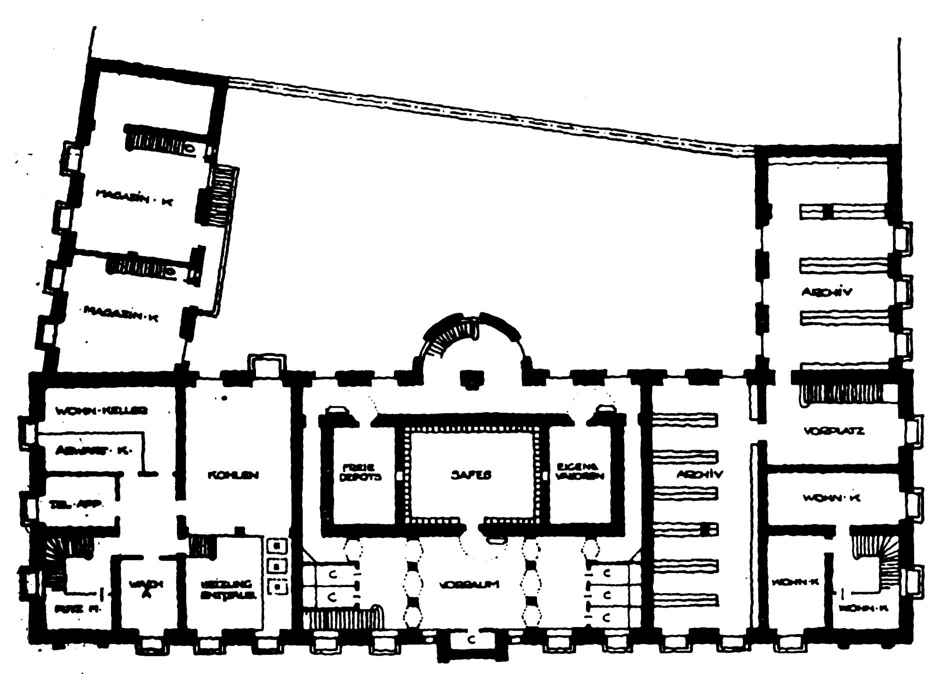
II. Preis. Entwurf Nr. 17. — Architekten *Gebr. Pfister* in Zürich.



Fassade an der Bahnhofstrasse und (darunter) Schnitt. — Masstab 1 : 500.



II. Preis, Entwurf Nr. 17 (Grundrisse siehe nächste Seite!)



I. Preis, Entwurf Nr. 5. — Arch. *F. & S. Saager* in Biel. — Untergeschoss 1 : 500.

Wertschriftenabteilung ist unklar gelöst. Die Art ihrer Verbindung mit dem Safes-Vorraum im Souterrain ist unzulässig. Das erste Obergeschoss ist zu wenig ausgenützt. Im Ost- und Westflügel sind die Bureauxtiefen zu gering. Ueber dem Erdgeschoss sind 20 z. T. verschiedene Oberlichter angeordnet. Bei der äussern Architektur ist der Versuch gemacht, die beiden Bankgeschosse in den Fassaden zusammenzuziehen. Gute Verhältnisse sind in Frage gestellt durch das zurückgesetzte Attikageschoss.

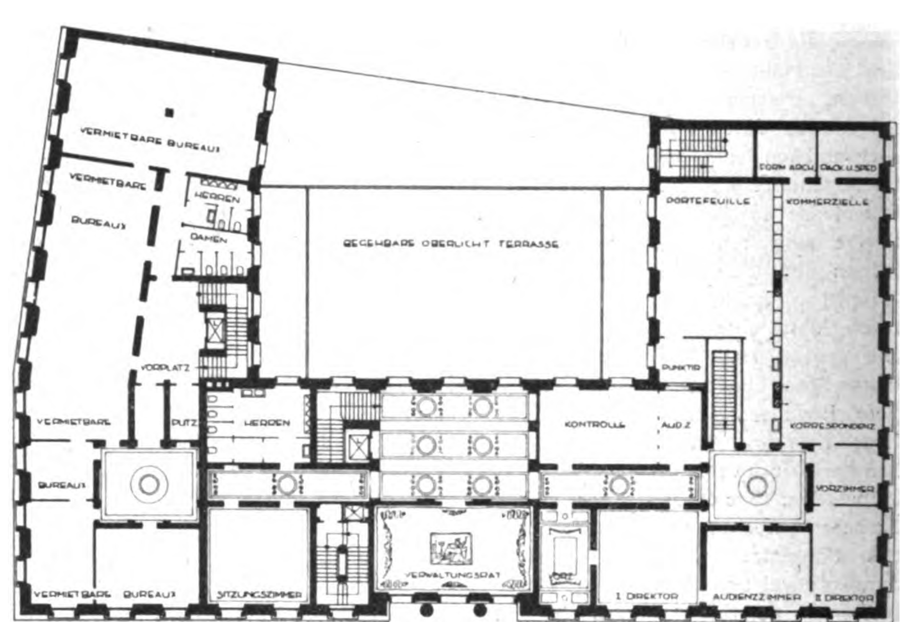
Nr. 13 *„Pro Argovia"*, 32 918 m^3. Das Erdgeschoss bedeckt den ganzen Bauplatz. Die Schalterhalle ist zu tief in den Bau hineingeschoben. Die Haupttreppe ist zu eng und unbedeutend. Die Titelverwaltung ist gut gelöst. Ebenso der Tresor- und Publikum-Vorraum im Souterrain. Die Beleuchtung des Kassenraumes ist ungenügend. Im allgemeinen fehlt es in allen Stockwerken an Uebersichtlichkeit und Klarheit der Disposition. Die äussere Architektur weist nach Horizontal- und Vertikal-Richtung wenig befriedigende Verhältnisse auf und die äussere Teilung erwächst nicht aus innerer Notwendigkeit.

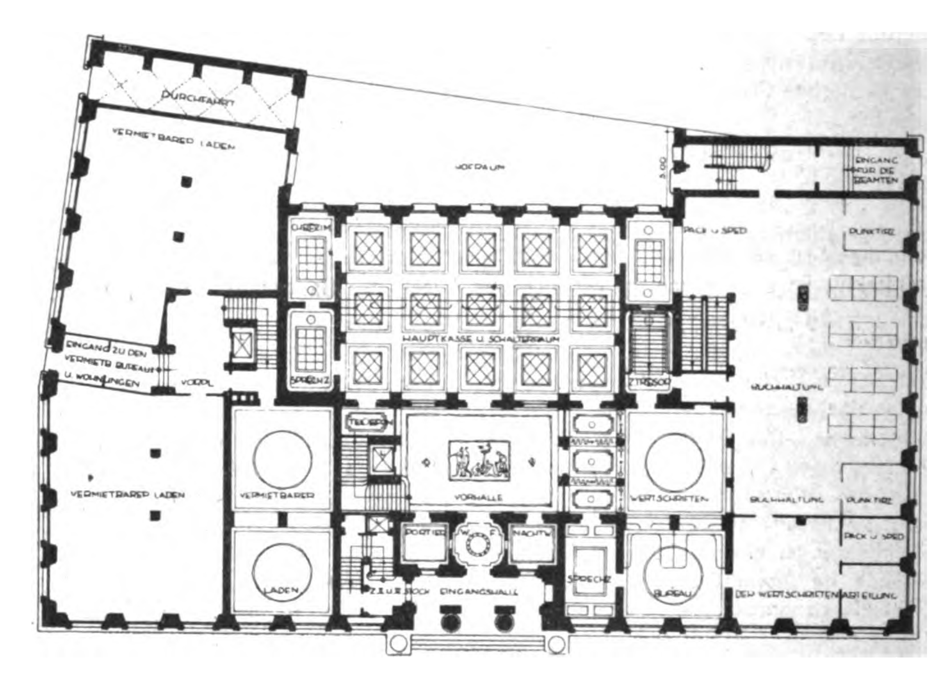
Nr. 14 *„Goldene Zukunft"*, 28 264 m^3. Ein Vorzug ist die Hofanlage unter Ausschaltung aller Oberlichtbeleuchtung. Ausgesprochene Ordnung in allen Grundrissen und in der äussern Architektur. Vom Vestibule führen gut plazierte Zugänge links zur Haupttreppe und rechts zur Wertschriftenabteilung. Die Haupttreppe weist in ihrer Entwicklung verschiedene Mängel auf. Die Wertschriftenabteilung ist im Ganzen nach den Absichten der Bank eingerichtet, ihre Beleuchtung ist dank der beträchtlichen Stockwerkhöhe gerade noch genügend. Der Pack- und Speditionsraum, sowie das entsprechend westlich gelegene Magazin, je 66 m^2, sind licht- und luftlos. Die Gedrängtheit der Bankräume ist wiederum durch die überreichliche Anlage der vermietbaren Teile bedingt. Die Tresorabteilung im Untergeschoss mit dem grossen, direkt beleuchteten Arbeitsraum ist brauchbar gelöst. Die Korridore im ersten und zweiten Obergeschoss sind verschwenderisch gross und sollten besser beleuchtet sein. Im Dachgeschoss sind die Vorplätze ebenfalls zu reichlich bemessen; auch sind sie und einige Kammern ganz ungenügend beleuchtet. Das Gebäude ist in der Fassaden-Architektur äusserst einfach und sachlich gehalten und in guter Uebereinstimmung mit dem Postbau.

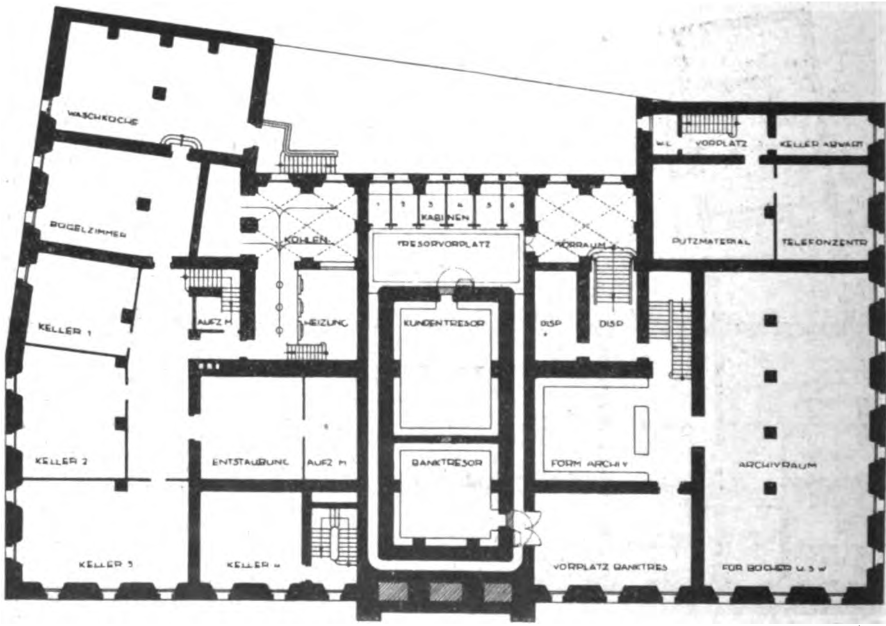
Nr. 15 *„Blockeinheit"*, 33 327 m^3. Aus dem Trapez des Bauplatzes schneidet der Verfasser einen rechteckigen Umriss seines Gebäudes heraus. Der verbleibende Zwickel, der Nebenräume enthält, wird äusserlich der Postremise zugeteilt. An der Mittelaxe liegen in guter Aneinanderfügung Vorhalle, Windfang, Vorraum und Schalterhalle. Die hinter der Schalterhalle an drei Seiten angeordneten Geschäftsräume sind nicht einwandfrei beleuchtet. Das tiefliegende Oberlicht zwischen Schalterhalle und nördlichem Flügelbau ist in praktischer Hinsicht bedenklich. Die Wertschriftenabteilung entspricht den Anforderungen der Bank, weist aber in ihrem hintern Teil mangelhafte Beleuchtung auf. In Pack- und Speditionsraum und Ladenmagazin Lichtmangel. Die Ausmündung der Haupttreppe im ersten Obergeschoss ist verfehlt. Der Nordflügel im ersten Stock ist nicht notwendig. Durch seinen Wegfall könnte die Buchhaltung besser beleuchtet werden. Der zweite Stock ist bis auf die zu geringe Beleuchtung der Flügelkorridore zweckmässig. Der Verfasser strebt durch Annahme gleicher Gurt- und Hauptgesims-Höhe mit der Post einen gewissen Zusammenklang mit deren Architektur an.

Nr. 16 *„Grosstadtgedanken"*. (Folgt in nächster Nummer.)

Nr. 17 *„Arovium"*, 33 849 m^3. Hofraum, durch den gute Luft- und Lichtverhältnisse in der Hauptkasse und im Schalterraum





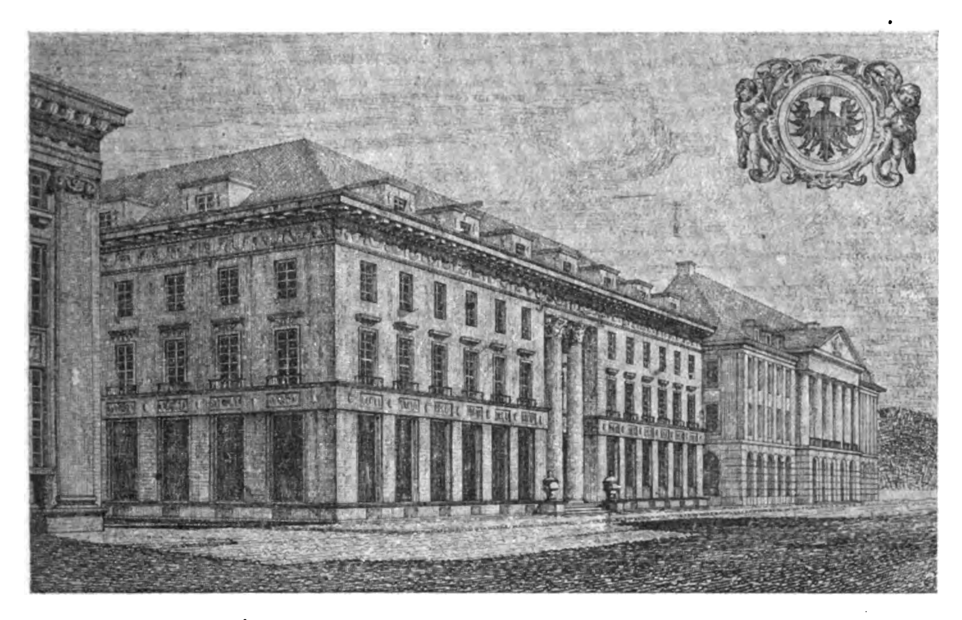


II. Preis, Entwurf Nr. 17. — Arch. *Gebr. Pfister*, Zürich. — Keller, Erdgeschoss, I. Stock. — 1 : 500.

ermöglicht werden. Die selbständige Entwicklung der Schalterhalle hätte erlaubt, das Oberlicht teilweise durch Seitenlicht zu ersetzen. Die Eingangshalle ist räumlich zu beschränkt. Für den Bankbetrieb sind die einzelnen Abteilungen brauchbar aneinander gereiht, jedoch lassen ihre Raumgestaltung und Beleuchtung zu wünschen übrig.

Wettbewerb für die Aargauische Creditanstalt in Aarau.

II. Preis, Entwurf Nr. 17. — Arch. *Gebr. Pfister*, Zürich. — Ansicht von S-W.



Die Verbindung der Wertschriftenabteilung mit den Tressoranlagen ist unbequem. Vorraum und Kabinen-Raum sollten vereinigt werden; die Kabinen könnten so gelegt werden, dass die Möglichkeit einer direkten Beleuchtung ausgenützt werden könnte. Die obern Stockwerke weisen ungenügend beleuchtete Korridore und Vorplätze auf. Das an der Südfassade liegende Treppenhaus für die Privatwohnungen würde besser in einem der Flügel liegen. Die äussere Architektur ist gut, jedoch spricht sich der Zweck des Bauwerkes darin nicht genügend aus. Die Dachfenster sind etwas schwer im Verhältnis zum schwach geneigten Dach. Es würde sich empfehlen, die Firsthöhe des Postgebäudes einzuhalten. (Schluss folgt.)

Die Schaltung der Maschinenfabrik Oerlikon zur Energierückgewinnung auf Einphasenbahnen.[1])

In der Einleitung des Aufsatzes: „Das Urteil über die Energierückgewinnung bei elektrischen Bahnen, angesichts der jüngsten technischen Fortschritte", den wir auf Seite 191 von Band LXXI dieser Zeitschrift (am 4. Mai 1918) veröffentlichten, hatten wir bereits Gelegenheit, anzudeuten, dass eben wesentliche, technische Fortschritte in der Verwendung normaler Einphasen-Seriemaschinen zur Energierückgewinnung erzielt worden seien, die ohne Zweifel noch im Laufe dieses Jahres auf den im Bau befindlichen Probelokomotiven für die Gotthardbahn zur praktischen Erprobung kommen dürften. Heute kann jene Andeutung dahin präzisiert werden, dass es sich um Versuche und Erfindungen der Maschinenfabrik Oerlikon handelt, die zu Anfang dieses Jahres dem unterzeichneten Berichterstatter und andern unabhängigen Sachverständigen vorgeführt wurden, und über die nun, nach Erzielung weiterer Fortschritte, der technische Generaldirektor der Maschinenfabrik Oerlikon, Dr. *Hs. Behn-Eschenburg*, in verschiedenen elektrotechnischen Fachzeitschriften eingehend berichtet.[2])

Die heutige Schaltung der Maschinenfabrik Oerlikon zur Energierückgewinnung auf Einphasenbahnen bedingt die Ueberführung des gewöhnlichen Seriemotors für Einphasenwechselstrom in eine neuartige Kommutatormaschine, bei der die, den Zusammenhang zwischen Zugkraft und Geschwindigkeit festlegende, sog. Serie-Charakteristik nicht unerheblich verändert wird. In Abbildung 1 ist die bezügliche Schaltung für eine zweipolige Maschine schematisch veranschaulicht, wobei mit A der mit einem Kommutator ausgerüstete Motoranker, mit F die Feldwicklung des Stators und mit C die ebenfalls auf dem Stator angebrachte Kompensations-Wicklung des Motors bezeichnet wurden; die letztgenannte Wicklung soll die allfälligen Hilfspolwicklungen und weitere zur Funkenunterdrückung dienende Massnahmen in sich schliessen. T bedeutet den speisenden Transformator und D eine Drosselspule von eindeutig festliegendem Reaktanzwert. Charakteristisch für die Schaltung ist der individuelle Anschluss von Anker und Drosselspule einerseits, des Feldes anderseits an den Transformator, immerhin unter Beibehaltung der Serieschaltung von Anker, Drosselspule und Feld.

Bei gegebenen konstanten Zuleitungsspannungen E_1 und E_2 entwickelt nun die gemäss Abbildung 1 geschaltete Kommutatormaschine, und zwar sowohl bei Betrieb als Motor, als auch bei Betrieb als Generator, eine Zugkraft-Geschwindigkeits-Charakteristik, die in einem Axenkreuz mit den Axen der Zugkraft Z und der Geschwindigkeit v in Abbildung 2 durch die ausgezogene vertikale Gerade 1—1′ dargestellt ist; eine derartige Charakteristik ist grundsätzlich als eine „Anfahrcharakteristik" zu bezeichnen, wie sie beispielsweise bei einem asynchronen Drehstrommotor oder bei einem Gleichstrom-Nebenschluss-Motor beim Anfahren zwischen Stillstand und zwischen der normalen Lauf-Geschwindigkeit mittels induktionsloser Spannungsdrosselung im Rotor, bezw. durch einen Anker-Vorschaltwiderstand erzielt wird. Zum Vergleich bringen wir in Abbildung 2 durch die gestrichelte Kurve I—I′ die Charakteristik des gewöhnlichen Einphasen-Seriemotors bei einer niedrigen Anlasspannung, und durch II—II′, sowie III—III′, dessen Charakteristiken bei normaler oder übernormaler Spannung zur Darstellung. Man erkennt nun ohne weiteres, dass die Linie 1—1′ mit der Anlasscharakteristik I—I′ wesensverwandt ist; dann fällt aber auf, dass einerseits der gewöhnliche Seriemotor mit wachsender, jeweils konstanter Spannung in den Kurven II—II′, sowie III—III′ ein mehr und mehr wachsendes Zugkraft-Bereich erlangt, während der gemäss Abbildung 1 geschaltete Motor mit wachsenden, jeweils konstanten Teilspannungen E_1 und E_2 in den Geraden 2—2′, sowie 3—3′ stets nur neue Anfahr-

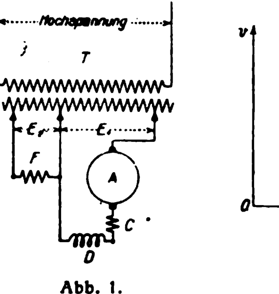


Abb. 1.

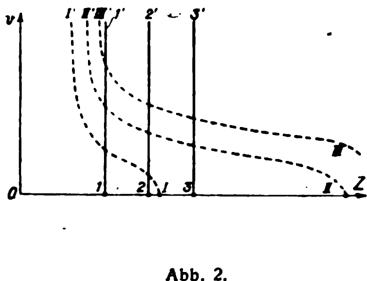


Abb. 2.

Charakteristiken liefert. Bei Verwendung als Motor dürfte deshalb, ganz abgesehen von den Verhältnissen des Leistungsfaktors und Wirkungsgrades, die neue Schaltung gegenüber dem gewöhnlichen Einphasen-Seriemotor im Dienste der Zugförderung kaum einen Vorteil bieten; anderseits wird aber für Bremsungen, d. h. bei Verwendung der Maschine als Generator die neue Schaltung im Zugförderungsdienst sehr gut geeignet sein, da ja die Abbremsung eines konstanten Drehmoments, sowohl bei der Talfahrt auf langen Strecken von gleichbleibender Neigung, als auch beim Anhalten von Zügen, als geradezu normale Operation auftritt. Es liegt auf der Hand, dass man nur sehr geringfügige Umschaltungen vornehmen muss, um die Kommutatormaschine nach Abbildung 1 wieder in einen gewöhnlichen Seriemotor überzuführen. Ohne dass damit eine physikalisch völlig befriedigende Deutung geboten wird, lassen sich die bei allen konstant gehaltenen Spannungen sich einstellenden Anlasscharakteristiken 1—1′, bezw. 2—2′, bezw. 3—3′ der Schaltung nach Abbildung 1 auf die spannungsdrosselnde Wirkung der Drosselspule D im Ankerstromkreis eines Nebenschlussmotors zurückführen; für den Eisenbahningenieur mag diese einfache Deutung vorläufig genügen. Der Elektroingenieur findet in der erwähnten Veröffentlichung von Behn-Eschenburg den ersten

[1]) Erscheint wegen Raummangel erst heute. *Red.*

[2]) Vergl. „Bulletin des S. E. V.", 1918, Seite 239; ferner Génie Civil, 2 Novembre 1918, Seite 347; E. T. Z., 1918 Seite 481, u. a. O.

Versuch einer Deutung der Arbeitsweise dieser Schaltung mittels Spannungsdiagrammen. Bei der erheblichen praktischen Wichtigkeit, die diese Schaltung besitzt, dürfte ein vollständiger Ausbau der Theorie ihrer Wirkungsweise nicht lange auf sich warten lassen.

Wir glauben bestimmt annehmen zu dürfen, dass die beschriebene Schaltung nach Abb. 1 im Dienste der elektrischen Bremsung von Einphasenbahnen wertvolle Dienste leisten wird, und zwar unbeschadet der noch offenen Frage nach dem energetischen Wirkungsgrad, bezw. nach dem möglichen Quantum wirklich zurückgewinnbarer Energie; auf alle Fälle wird eine gewisse Energiemenge rückgewinnbar sein, deren Wert in wirtschaftlicher Hinsicht nach dem Schema beurteilt werden kann, das wir in unserem Aufsatz vom 4. Mai letzten Jahres erörterten. Für die Praxis noch wichtiger dürfte sein, dass die neue Bremsschaltung betriebs- und maschinentechnisch ebenso leistungsfähig ist, wie die wegen ihres hohen Energieverbrauchs praktisch nur für Kleinbahnen taugliche Gegenstrombremsung.[1]) Den bevorstehenden praktischen Erfahrungen mit der Energierückgewinnung nach System Oerlikon auf der Gotthardbahn sehen wir mit grösstem Interesse entgegen; diese dürften in der Geschichte des Einphasen-Bahnbetriebs ebenfalls einen denkwürdigen Entwicklungspunkt bedeuten. *W. Kummer.*

Die Ventilationsanlage des Simplontunnels.

Von Ingenieur *F. Rothpletz*, Bern.

(Fortsetzung von Seite 4)

II. Grundlagen für die neue Ventilation.[2])

Für die Bemessung der Ventilatoren musste zuerst die Frage geklärt werden, wie hoch die auftretenden Luftwiderstände wahrscheinlich sein würden. Diese setzen sich beim Betrieb nach Fertigstellung des Tunnels zusammen aus:

1. dem Reibungswiderstand in der 20 *km* langen Tunnelröhre bei einer Fördermenge von 90 m^3/sek, also bei einer durchschnittl. Luftgeschwindigkeit von rund 4 *m/sek;*
2. dem Reibungswiderstand in der Verbindungsleitung zwischen Ventilator und Tunnel;
3. dem zu überwindenden barometrischen Druckunterschied zwischen Nord- und Südportal.

Für die Berechnung der Luftreibung in den einzelnen Tunnelröhren zog die Firma Gebr. Sulzer A.-G. verschiedene im Bergbau übliche Rechnungsmethoden, die im Mittel einen Widerstand von 60 bis 70 *mm* W. S. ergaben, als Hülfsmittel heran. Die Widerstände in der Verbindungsleitung zwischen Ventilator und Tunnelröhre wurden zu 4 *mm* W. S. berechnet. Ueber die zu gewärtigenden Barometerstände zu beiden Seiten des Tunnels ergaben mehrjährige Beobachtungen der schweizerischen meteorologischen Station in Zürich, dass der Barometerstand auf der Nordseite in Ausnahmefällen bis zu 115 *mm* höher sein kann, als auf der Südseite, wo er hingegen nur bis auf 70 *mm* über jenen der Nordseite steigt. Letztgenannter Fall tritt allerdings äusserst selten und nur für kurze Zeit ein, während in der Hauptzeit des Jahres der höhere Barometerstand auf der Nordseite herrscht, wodurch sich der Energiebedarf einseitig nordseits arbeitender Ventilatoren gegenüber dem Betrieb bei gleichen Barometerständen zu beiden Seiten des Portals vermindert.

Die schwankenden Barometerstände und der Wunsch, während der Bauperiode eine grössere Anpassungsfähigkeit zu haben, machten es erwünscht, die Betriebsverhältnisse des Ventilators durch Drehzahl-Regelung verändern zu können und zwar wurde der Ventilator so projektiert und ausgeführt, dass sich Winddruck, Kraftbedarf und Nutzeffekt bei 180 m^3/sek Fördermenge zwischen den in nachfolgender Tabelle angegebenen Grenzwerten verändern lassen:

	Normal	*Minimal*
Zu fördernde Luftmenge in m^3/sek	180	
Windpressung in *mm* Wassersäule	130	70
Kraftbedarf an der Ventilatorwelle gemessen in *PS* eff.	500	300
Drehzahl in der Minute	325	240
Wirkungsgrad des Ventilators	0,72	0,65
Spezif. Gewicht der Luft im Mittel	1,15	

Die beiden Ventilatoren mussten demnach für die Normalleistung von 180 m^3/sek Fördermenge und 130 *mm* W. S. Windpressung gebaut werden. Die Anordnung sollte im übrigen so getroffen werden, dass beide Ventilatoren auch hintereinander auf Druck geschaltet werden können. Aus den vorstehenden Daten haben sich die Abmessungen der Motoren ergeben, die für veränderliche Drehzahlen von 325 bis 240 in der Minute und für eine effektive Leistung von 520 bis 300 *PS* gebaut werden mussten, worüber im einzelnen der folgende Abschnitt Aufschluss gibt.

III. Die neue Ventilationsanlage.

Die im vorhergehenden Abschnitt dargelegten theoretischen Ueberlegungen führten dazu, die beiden Ventilatoren senkrecht übereinander anzuordnen, wie dies Abb. 4 bis 7 zeigen und sie mit ihren Motoren direkt zu kuppeln. Die verschiedenen Schaltungen der Ventilatoren (oberer oder unterer Ventilator allein oder beide auf Druck geschaltet) wurden durch die Anwendung geeigneter Klappen mit den nötigen Hülfsvorrichtungen, Winden usw., erreicht.

Die *Ventilatoren* haben Laufräder für beidseitigen Lufteintritt, von 3,5 *m* äusserem Durchmesser und 1284 *mm* äusserer Radbreite (Abb. 8 und 9, Seite 16). Die gesamte Flügelbreite beträgt 1564 *mm*, der Saugöffnungsdurchmesser 2600 *mm*. Die Laufräder sind aus gusseisernen Naben mit schmiedeisernen Schaufeln, Stirn- und Zwischenwänden zusammengenietet; sie ruhen auf kräftigen, dreimal gelagerten Stahlwellen. Mit Rücksicht auf ununterbrochenen Tag- und Nachtbetrieb wurden die Wellenlagerungen so reichlich bemessen, dass ein Warmlaufen ausgeschlossen ist.

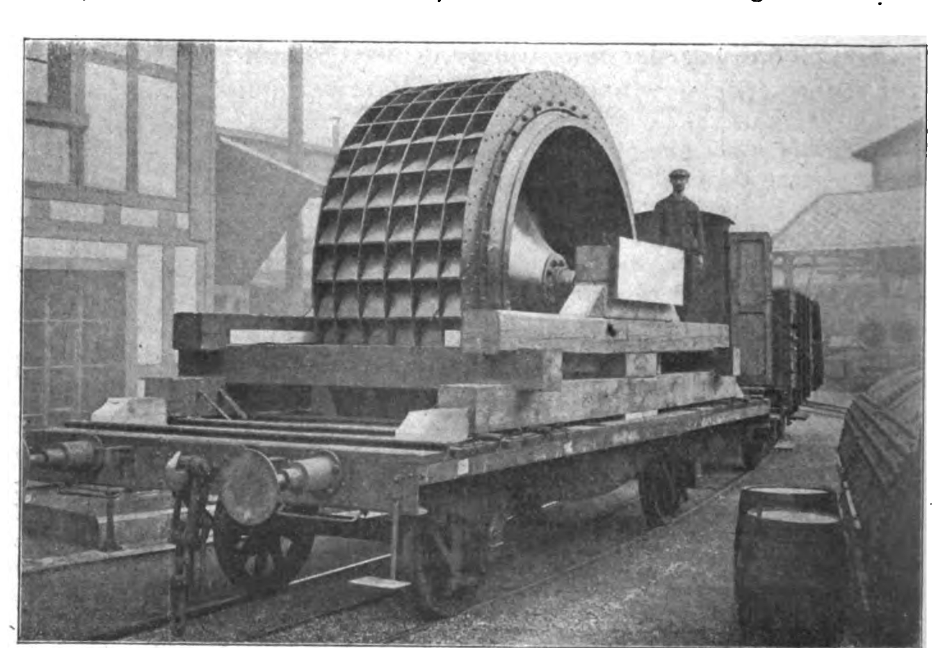


Abb. 8. Ventilatoren-Laufrad, gebaut von Gebr. Sulzer A.-G. in Winterthur.

Die Lager zu beiden Seiten des Ventilators sind durch starke, eiserne Armkränze gehalten, während das äussere Lager neben der die Verbindung mit dem Antriebmotor bewerkstelligenden elastischen Kupplung, System B. B. C., in einer Nische des Saugkanals untergebracht ist.

Die *Gehäuse der Ventilatoren* sind aus Mauerwerk hergestellt, nur der Anfang jenes Spiralganges besteht aus einer Eisenblechspitze von 500 *mm* Länge und 1800 *mm*

[1]) Für Einphasenbetrieb ist eine bezügliche praktische Anwendung einzig bei der Valle Maggia-Bahn erfolgt, worüber der Hauptartikel auf Seite 29 und die Miscellanea-Notiz auf Seite 43 von Band LVIII (15. Juli 1911) Auskunft geben.

[2]) Im Folgenden unter Benützung von Angaben der Konstruktions-Firmen Gebr. Sulzer A.-G., Brown Boveri & Cie. und J. Bolliger & Cie. *F. R.*



Gesamtbreite, die auf jeder Seite in einer Breite von 530 *mm* eingemauert ist (Schnitt Abbildung 4).

An Umstellklappen sind vorhanden: Eine *Hauptumstellklappe* im Druckkanal, die je nachdem der obere oder der untere Ventilator arbeiten soll, durch ein Windwerk in die obere oder untere Lage gebracht wird (siehe Abbildung 4), sodass der ausser Betrieb befindliche Ventilator vom Hauptdruckkanal abgeschlossen ist. Diese Klappe ist 7,85 *m* lang und 4,5 *m* breit, aus [und I Eisen, sowie aus 6 *mm* starkem Eisenblech hergestellt. Sie ist in einem eingemauerten, kräftigen Winkeleisen drehbar gelagert und

Die neue Ventilations-Anlage des Simplontunnels in Brig.

Ausgeführt nach Entwurf von *Gebr. Sulzer* A.-G., Winterthur.

Abb. 4. Vertikalschnitt durch Ventilatoren-Mitte. — 1 : 300. — Abb. 5. Vertikalschnitt A-B.

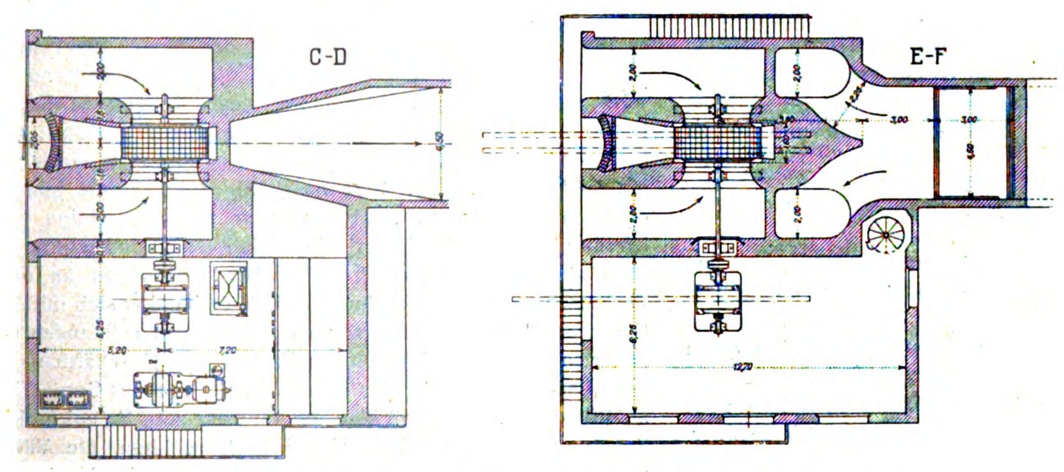


Abb. 6. Horizontalschnitt C-D (unten). — 1 : 300. — Abb. 7. Horizontalschnitt E-F (oben).

in gebogenen [Eisen, die in die Seitenwände des Diffusor-Kanales eingemauert sind, geführt, wie auf den Zeichnungen ersichtlich ist. Die Bewegung erfolgt mit Hülfe eines über dem Hauptdruckkanal angeordneten Windwerkes mit Handbetrieb durch zwei seitlich angeordnete Drahtseile.

Eine *obere Umstellklappe*, die in ähnlicher Weise hergestellt ist und 3,2×4,5 *m* misst, sowie vier *Drehklappen* in den seitlichen Umführungskanälen von 3×2 *m* l. W. gestatten die Schaltung der Ventilatoren in folgender Weise:

Schaltung I, wenn nur ein Ventilator arbeitet: Die obere Umstellklappe und die Drehklappen der seitlichen Umführungskanäle sind geschlossen. Die Hauptklappe befindet sich in ihrer untern Lage, wenn nur der obere Ventilator (Abb. 4), in ihrer obern Lage, wenn nur der untere Ventilator arbeiten soll.

Schaltung II, wenn beide Ventilatoren hintereinander auf Druck arbeiten. Die Saugtüren des obern Ventilators sind geöffnet, sodass aus dem Freien angesaugt wird, die Saugtüren des untern Ventilators hingegen geschlossen. Die obere und die beiden untern Umstellklappen sind geöffnet, sodass die vom obern Ventilator angesaugte Luft durch die Saugöffnungen des untern Ventilators gedrückt wird, der sie in den Hauptdruckkanal nach dem Tunnel fördert (Abb. 5 bis 7).

Die *Montage* erforderte verschiedene Vorkehrungen. In die Gebäudedecken wurden, wie aus Abbildung 4 zu erkennen ist, zwei I-Eisenträger von je 500 *mm* Höhe eingemauert, die 4 *m* aus dem Gebäude herausragen und zum Aufziehen der je 12 *t* wiegenden Ventilatoren-Laufräder dienten. Ein aus zwei [-Eisen von N. P. 30 bestehender Querbalken vor dem Gebäude nahm die Last mittels eines Flaschenzugs von 15 *t* Tragkraft auf. Das Laufrad wurde an Ort und Stelle auf die Welle gebracht. Für den Transport der Laufräder von Winterthur zur Baustelle, der auf Spezialwagen erfolgte, mussten Gebrüder Sulzer ebenfalls besondere Massnahmen treffen (Abbildung 8). Schliesslich wurde Vorsorge getroffen, dass die Mauerung der Spiralgänge sich nötigenfalls auf einfache Weise entfernen lasse, um die Räder jederzeit demontieren zu können. Die Zugänglichkeit der einzelnen Teile ist durch entsprechende Gänge, Treppen und Türen erleichtert.

Die *Antriebmotoren* sind Dreiphasen - Asynchron-Motoren normaler offener Bauart, geliefert von Brown, Boveri & Cie. in Baden. Sie werden mit Bahnbetriebstrom von 3200 Volt und $16^2/_3$ *Per* gespeist und geben eine Leistung von 500 *PS* ab, bei der synchronen Drehzahl von 333,3 *Uml/min*. Mit Rücksicht auf die Regulierung der Luftzufuhr war die Bedingung gestellt, die Drehzahl der Motoren müsse um 30 % abwärts reguliert werden können. Wegen der Grösse der in Frage stehenden Leistungen, wurde von der Regulierung durch Einschalten von Widerständen im Rotorstromkreis Abstand genommen und an deren Stelle jene mit *Regulier-Aggregat,* nach der Schaltung Brown Boveri-Scherbius gewählt.[1]) Diese besteht darin, dass der Rotorstrom des Antriebmotors, statt nutzlos in einen Widerstand geführt zu werden, zur Speisung eines Dreiphasen-Kollektormotors dient, der mit einem auf das Netz arbeitenden Induktions-Generator gekuppelt ist. Die Schlupf-Energie, d. h. die Energie, die zum Herabsetzen der Drehzahl normalerweise in einem Regulierwiderstand vernichtet wird, gelangt in diesem Falle wieder in das Netz zurück. Dabei kann der Induktions-Generator in bekannter Weise zur Verbesserung des Leistungsfaktors verwendet werden, ein weiterer Vorteil dieser Schaltung.

[1]) Siehe „Elektr. Kraftbetriebe und Bahnen", 1910, Heft 6 und 7.

Das Regulieraggregat ist für 138 *kW* bei 500 *Uml/min* bemessen und im untern Raume aufgestellt (Abb. 5 u. 6). Der Induktions-Generator ist für 300 Volt gewickelt und steht mit dem Netz mittels eines Dreiphasen-Transformators von 60 *kVA* und 300/3200 Volt in Verbindung. Die getroffene Schaltungsweise ermöglicht den Betrieb des einen oder des andern Antriebmotors, in Verbindung mit dem Regulier-Aggregat. Bei gleichzeitigem Betrieb beider Motoren wird nur der untere auf diese Weise reguliert, der obere dagegen unter Benützung des Heisswasser-Anlassers als Schlupfwiderstand. Dieser Anlasser, mit einem Wasserinhalt von 300 *l* und einem Verbrauch an Kühlwasser (15° *C*) von 20 *l/min*, genügt für dauernde Einstellung eines Schlupfes von 28% bei abnehmendem Drehmoment.

Die gesamte von Brown, Boveri & Cie. in Baden erstellte Schaltanlage, die alle zu einem störungsfreien Betrieb erforderlichen Sicherheits-Apparate enthält, ist im untern Motorraum untergebracht. (Schluss folgt.)

Die neue Ventilationsanlage des Simplontunnels.

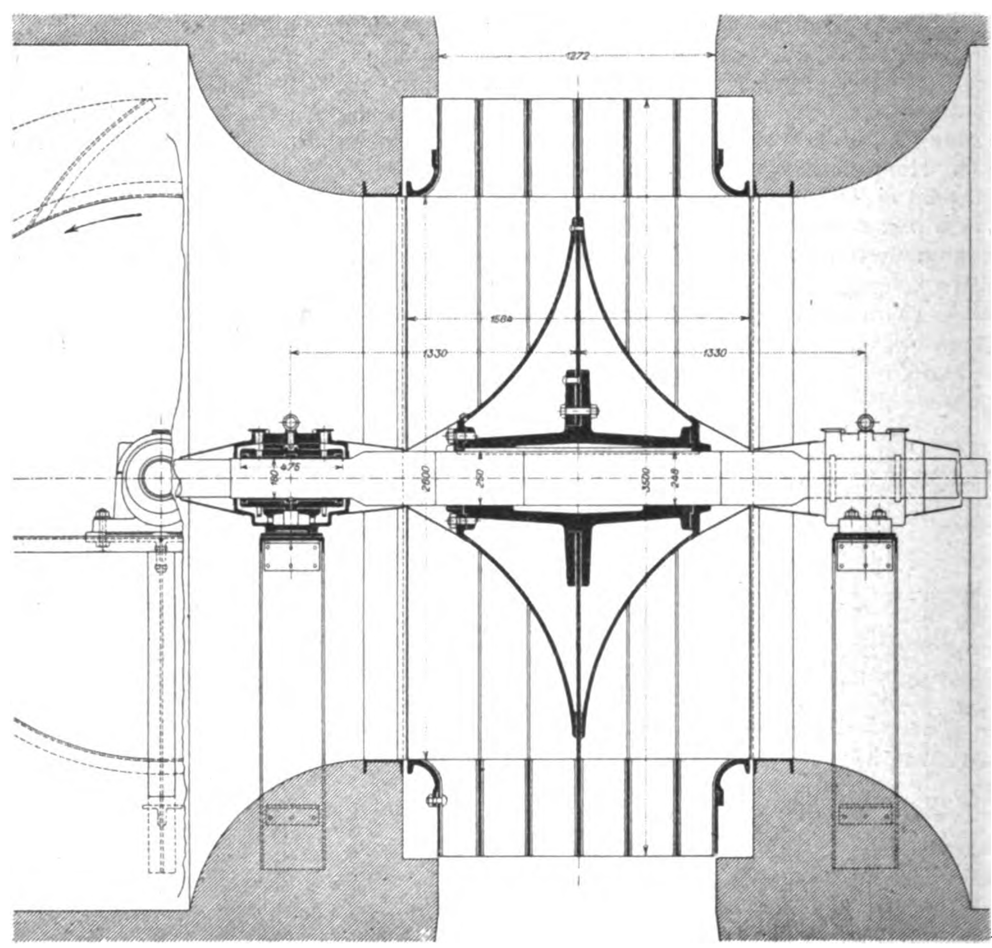


Abb. 9. Ventilator für 180 *m³/sek*, gebaut von Gebrüder Sulzer A.-G., Winterthur. — Schnitt 1:35.

Konkurrenzen.

Wettbewerb für Arbeiter-Wohnhäuser. Von beteiligten Bewerbern wird uns mitgeteilt, dass im gedruckten Urteil des Preisgerichts, das unserer Veröffentlichung in den beiden letzten Nummern vom Dezember 1918 zu Grunde gelegen hatte, eine Verwechslung von Namen unterlaufen sei: Verfasser des auf Seite 253 letzten Bandes dargestellten *Entwurfs Nr. 56*, „Spare Papier", ist Bautechniker *Georg Lehle* in Schaffhausen, während der dort (und im Urteil) genannte Bautechniker E. Müller in Lotzwil Verfasser des ebenfalls im 3. Rang ausgezeichneten, von uns nicht dargestellten Entwurfs Nr. 53 „Heimelig" ist.

Nekrologie.

† E. Buchi. Edouard Buchi, ingénieur à Genève, qui est mort le 9 décembre 1918, dans sa 28e année, des suites de la grippe, était originaire de Winterthour, mais naquit à Lyon le 14 janvier 1891. Il passa toute sa jeunesse dans cette ville, et ce n'est qu'en 1912 que, muni du diplôme de bachelier, et après deux années de pratique dans les Ateliers Alioth à Lyon, il vint en Suisse pour poursuivre ses études à la Section d'Electricité de l'Ecole Polytechnique Fédérale à Zurich, où il obtint en automne 1916 le diplôme d'ingénieur-électricien. Sa santé délicate ne lui permettant pas de se lancer immédiatement dans la pratique, il consacra plusieurs mois de maladie à se perfectionner dans sa partie par des études théoriques approfondies. En automne dernier, il put entrer comme ingénieur à la S. A. des Ateliers de Sécheron à Genève; mais sa joie de pouvoir enfin se vouer à sa carrière ne fut que de courte durée: peu de temps après la grippe l'emporta. Ses chefs et ses collègues conservent le meilleur souvenir de sa belle intelligence, ainsi que de son caractère affable et enjoué.

† Hermann Stadler. In Zürich ist am 23. Dezember 1918 ein Kollege zur letzten Ruhe bestattet worden, der in den 90er Jahren an dem architektonischen Leben Zürichs lebhaften Anteil hatte. Architekt Hermann Stadler wurde am 27. Oktober 1861 in Zürich geboren, besuchte die städtischen Schulen und bezog im Herbst 1877 die Architekten-Abteilung der E. T. H., an der er bis 1880 studierte, worauf er an die Technische Hochschule Stuttgart übertrat. Hier führte er seine Studien bis zum März 1883 weiter, um sie sodann von 1883 bis 1885 an der Ecole des Beaux Arts in Paris abzuschliessen. Dort arbeitete er während dieser Zeit auf dem Atelier von Professor Daumet, an den er sich besonders angeschlossen hatte und dem er bei der Ausarbeitung seines Prix de Rome zur Hand gehen durfte. In die Heimat zurückgekehrt, fand er 1885 Arbeit bei Architekt H. Ernst, der damals den Häuserblock an der Nordseite der untern Rämistrasse und die Villa Kann erstellte. Vom Februar bis November 1887 weilte Stadler in Rom; vom Januar 1888 an arbeitete er vorübergehend mit Architekt Chiodera in Mailand, woselbst er dann eine Gipsdielenfabrik einrichtete, die ihn bis im September 1891 beschäftige. In diesem Jahre kehrte er nach Zürich zurück. Hier war er zunächst einige Jahre als Direktor der Kunststeinfabrik in Zürich tätig uund wirkte 1893 bis 1895 als Assistent von Professor Dr. F. Bluntschi an der Eidg. Technischen Hochschule. Im Jahre 1894 verband er sich mit Architekt E. Usteri. Im Zusammenarbeiten mit diesem entstanden nacheinander in Zürich an öffentlichen Bauten das Geschäfthaus Jelmoli, die Pflegerinnenschule, das Theodosianum und das Corso-Theater[1]); an Villen u. a. die vier Villen am Eingang zum Belvoirpark an der Seestrasse Enge, die Villa Usteri in Rüschlikon, die Villa Osenbrüggen an der Gartenstrasse in der Enge, die Villa Nabholz. Diese Tätigkeit dauerte bis zum Ende des Jahres 1902. Der Aufschwung, den die bauliche Tätigkeit in Südafrika nach der Einverleibung der Burenrepubliken in die Kapkolonie in Aussicht zu stellen schien, veranlasste Stadler, seine Schritte dorthin zu lenken und am 1. Januar 1903 schiffte er sich nach Lorenzo Marquez ein, um von dort nach Johannisburg zu ziehen. Die vorwiegend bergmännische Betätigung, die er aber dort vorfand, brachte es mit sich, dass er von seinem eigentlichen Berufe abgezogen wurde und sich schliesslich dem hüttenmännischen Betriebe zuwandte. Unterstützt von den einschlägigen Kenntnissen seiner Studienzeit entwarf und vervollkommnete er ein Verfahren zum Zerkleinern und Zubereiten des erzführenden Gesteins, das er sich patentieren liess. Seine Tätigkeit auf diesem Gebiete fand Anerkennung und führte zur Erteilung eines Lehrauftrages an der Royal School of Mines in South Kensington, welche Stelle Stadler im Jahre 1913 antrat und mit Erfolg bekleidete, bis ihn ein unheilbares Leiden befiel, das ihn im Sommer 1917 zur Heimkehr nötigte und schliesslich zu seinem Tode führte.

[1]) Siehe Bd. XXXVI, S. 6 und 18 (7./14. Juli 1900).

Seine Architekten-Kollegen erinnern sich gewiss gerne des temperamentvollen und freimütigen Auftretens in allen ihr Fach betreffenden Angelegenheiten, das Stadler in den zwölf Jahren seiner Zürcher Tätigkeit an den Tag gelegt hat.

† Anton Pfenniger. Am Montag den 6. Januar gab eine stattliche Zahl Leidtragender ihrem allzufrüh verstorbenen Freunde Ingenieur Anton Pfenniger das letzte Geleite zum Krematorium in Winterthur. Ueberraschend schnell ist die kraftstrotzende hohe Gestalt einem tückischen Nierenleiden erlegen. Die Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik verliert in dem Dahingeschiedenen einen erfahrenen und äusserst tätigen Mitarbeiter, unsere Armee einen opferwilligen, tüchtigen Gotthardoffizier, der S. A. C. einen begeisterten und gewandten Bergsteiger, ein grosser Freundeskreis einen geraden und treuen Kameraden, und die Familie das treubesorgte Oberhaupt.

Anton Pfenniger
Maschinen-Ingenieur
24. März 1875 3. Jan. 1919

Ingenieur Anton Pfenniger, Bürger von Büron (Kt. Luzern), wurde 1875 in Vitznau geboren, und besuchte die Schulen in Luzern, von wo er sich nach Erlangung der Maturität zur praktischen Ausbildung in die Westschweiz begab. In den Jahren 1895 bis 1899 studierte er an der mechanisch-technischen Abteilung der Eidg. Techn. Hochschule; nach Abschluss des Studiums war er noch ein Jahr lang Assistent bei den Professoren E. Meyer und A. Fliegner. Etwa anderthalb Jahre arbeitete er sodann als Ingenieur auf der Hebezeug-Abteilung der Maschinenfabrik Oerlikon, um 1901 in die Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur einzutreten, in deren Dienst er bis zu seinem Tode verblieb.

Die Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik hatte bald erkannt, dass in dem jungen Ingenieur eine tüchtige und schaffensfreudige Kraft gewonnen war, und übertrug ihm den verantwortungsvollen Posten eines Aquisitions-Ingenieurs. In dieser Stellung hat er speziell für Motoren-, Generatoren- und Kompressorenbau mit Geschick und nie erlahmender Energie grosse Erfolge erzielt. Die Schweiz. Lokomotivfabrik hat dem Verstorbenen in Anerkennung seiner Verdienste in den letzten Jahren Prokura erteilt.

Anton Pfenniger war eine gerade Natur, mit seltener Unerschrockenheit für seine Ueberzeugung eintretend und diese verfechtend ohne Scheu, da und dort anzustossen. Mochten sich auch viele an den Ecken und Kanten, die ein Mensch von solcher ehrlichen Offenheit notgedrungen aufweisen musste, stossen, so schätzten ihn alle, die ihn näher kannten, seiner Geradheit und Ueberzeugungstreue halber um so mehr, und werden ihn auf alle Zeiten in bestem Andenken behalten. *H.*

† Aug. Habicht. In seinem 74. Lebensjahr ist nach kurzer Krankheit zu Schaffhausen Ingenieur A. Habicht verschieden. Wir werden dem geschätzten Kollegen in nächster Nummer einen Nachruf widmen.

† Alfred Bürgi. Aus Bern kommt die Trauerkunde vom unerwarteten Ableben des Ingenieurs Alfred Bürgi, Gemeinderat. Ein Nachruf ist uns von befreundeter Seite in Aussicht gestellt.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Mitteilungen des Sekretariates.

Stellenvermittlung des S. I. A. Die Tätigkeit der Stellenvermittlung gestaltet sich in einzelnen Fällen sehr unfruchtbar und umständlich, wenn die Angaben der Stellesuchenden und Stellenanbietenden nicht ausführlich genug sind, um schon dem Bureau eine richtige Auswahl zu ermöglichen. Man sendet dann die Anmeldungen da und dorthin und erhält sie zurück mit der kurzen Bemerkung, es sei nichts Passendes darunter. Das Bureau bleibt nachher wieder im Ungewissen über die Gründe, warum die präsentierten Bewerber nicht passend waren.

Da die Geschäfte der Stellenvermittlung mit vollständiger Diskretion behandelt werden, darf das Bureau wohl wünschen, man möchte ihm namentlich vonseiten der Stellenanbietenden ausführlich angeben, welche Ansprüche gestellt werden.

*

Die Bürgerhausbände III (St. Gallen-Appenzell) und IV (Schwyz) sind vergriffen.

*

Wegen häufigen Verwechslungen bei der Briefbestellung zwischen dem S. I. A. und dessen Sektion Zürich ist es notwendig, auf den Sendungen stets Strasse und Hausnummer anzugeben:

Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein (S. I. A.)
Zürich 1, Tiefenhöfe 11.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein (Sektion des S. I. A).
Zürich 6, Blümlisalpstrasse 11.

*

Allfällige wesentliche Beanstandungen des Inhalts der den Delegierten mitgeteilten Vorlagen (Plattenarbeiten, Kriegsklausel zu Bauverträgen, Aufzugsvorschriften) wolle man gefl. dem Sekretariat mitteilen, damit die nötige Abklärung veranlasst werden kann.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Protokoll der II. Sitzung im Vereinsjahr 1918/19
Mittwoch den 18. Dezember, abends 8 Uhr,
auf der Schmiedstube.

Vorsitzender: Prof. A. Rohn. Anwesend etwa 110 Mitglieder und Gäste, namentlich Kollegen vom B. S. A.

Vorgängig der Verhandlungen wird auf ausdrückliche Anfrage des Vorsitzenden die um das Traktandum „Teuerungszulagen und Anfangsgehälter" erweiterte Traktandenliste genehmigt.

1. Das *Protokoll* der I. Sitzung wird genehmigt.

2. Der Vorsitzende verliest den *Jahresbericht 1917/18*, der im nachstehend veröffentlichten Wortlaut gutgeheissen wird.[1] Zu Ehren der Verstorbenen erhebt sich die Versammlung.

3. Die *Jahresrechnung 1917/18* und das Budget 1918/19 werden vom Quästor, Kantonsingenieur K. Keller, verlesen und erläutert. Sie weisen für die Jahre 1915 bis 1919 folgende Hauptposten auf:

Rechnungen	1915/16	1916/17	1917/18	Budget 1918/1919
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
I. Einnahmen:				
1. Mitgliederbeiträge . .	2905,00	2953,00	3004,00	3000
2. Zinsen	403,85	479,50	511,50	500
3. Sonstige Einnahmen .	55,00	—	—	—
Total Einnahmen	3363,85	3432,50	3515,50	3500
II. Ausgaben:				
1. Drucksachen und Inserate	310,00	304,60	521,49	500
2. Saalmiete	100,00	100,00	100,00	100
3. Vorträge, Projektionen	630,00	338,50	631,70	500
4. Festl. Vereinsabend .	128,75	—	—	—
5. Subventionen [2] . . .	560,00	640,00	1560,00	1560
6. Reiseentschädigungen an Delegierte . . .	—	614,95	78,50	500
7. Porti, Papier u. dergl.	451,70	250,25	196,14	240
8. Sonstige Auslagen, Unvorhergesehenes .	118,35	110,80	70,20	100
Total Ausgaben	2298,80	2359,10	3158,23	3500
Vorschlag	1065,15	1073,40	357,27	—
Vereins-Vermögen einschl. Baufonds	18133,40	19634,80	20356,07	20700
Zinsen des Baufonds	436,00	428,00	364,00	400

Nach dem vorliegenden Bericht und Antrag der Rechnungs-Revisoren (Ing. A. Frick und Dir. F. Mousson) wird die Rechnung, unter Verdankung an den Quästor, abgenommen, desgleichen das Budget für 1918/19 gutgeheissen und damit auch die darin enthaltenen Mitglieder-Beiträge von 10 Fr., bezw. von 3 Fr. für die Mitglieder unter 32 Jahren, wie bisher, beibehalten.

[1]) Folgt wegen Raummangel in nächster Nummer. *Red.*

[2]) Subventionen: S. I. A. 500 Fr., Heimatschutz 50 Fr., Eulergesellschaft 10 Fr., Bürgerhaus 1000 Fr., zusammen 1560 Fr.



4. Im Anschluss hieran berichtet der Quästor noch über den Stand der *Bürgerhaus-Angelegenheit.* Der Vorstand hat mit den Herren P. Ulrich und E. Usteri (als Vertreter der schweizerischen und der zürcherischen Bürgerhaus-Kommission) die Herausgabe des Zürcher Bürgerhauswerkes eingehend besprochen. Es sind anderthalb Bände (Stadt und Land) vorgesehen, die auf 6500 + 3500 Fr. veranschlagt sind. Hiervon sind 4500 Fr. durch Subventionen, und nur der Rest von 5500 Fr. durch die Bürgerhaus-Kommission zu decken. Es ist nun vereinbart worden, dass unsere Lokal-Kommission die Arbeit, d. h. die Lieferung des fertig verarbeiteten Unterlagen-Materials für das Zürcher Bürgerhaus, ferner die Gewähr für eine allfällige, aber wenig wahrscheinliche Ueberschreitung des Voranschlages von 10000 Fr. übernehme. Das damit verknüpfte Risiko ist deswegen gering, weil die Verhältnisse für die Aufnahmen und ihre Verarbeitung in Zürich ausserordentlich günstig liegen. Neben zugesicherter weitgehender Unterstützung seitens des kantonalen und des städtischen Hochbauamtes durch unentgeltliche Lieferung photogr. und zeichnerischer Aufnahmen soll die persönliche Arbeit der Vereins-Mitglieder ebenfalls kostenlos erfolgen, lediglich unter Verrechnung der Barauslagen. Ueberdies hatten wir sowieso schon eine Subvention von 1000 bis 1500 Fr. beschlossen (laut obenstehender Rechnung für 1917/18 inzwischen ausgerichtet) und der gleiche Betrag ist auch im Budget 1918/19 enthalten. Die Kollegen Ulrich und Usteri haben uns ausdrücklich versichert, dass ihrerseits über die Einhaltung des Voranschlages mit aller Gewissenhaftigkeit gewacht, und dass auch unser Quästor über die Finanzlage auf dem Laufenden gehalten werden solle. Unter diesen Verhältnissen hat der Vorstand einstimmig der Garantie-Uebernahme zugestimmt. Der Verein nimmt hiervon Kenntnis und erteilt ohne Diskussion ebenfalls seine Zustimmung.

5. *Wahlen.* Im *Vorstand* kommen in Erneuerungswahl Arch. A. Hässig, Masch.-Ing. Dr. H. Keller, Ing. R. Luternauer, Masch.-Ing. E. Payot und Ing. A. Trautweiler. Für den aus Gesundheitsrücksichten zurücktretenden Arch. A. Bräm ist eine Ersatzwahl zu treffen. Der Vorstand empfiehlt Bestätigung der Bisherigen und, zur Verbesserung der Proportional-Vertretung der drei Fachrichtungen der Architekten, Bau- und Masch.-Ingenieure im Vorstand, als neues Mitglied zu wählen Prof. H. Studer. Nachdem Beschlussfähigkeit konstatiert und keine weitern Vorschläge gemacht worden, ergibt die geheime Abstimmung für alle Vorgeschlagenen 58 Stimmen, bei verschiedenen Vereinzelten. Dem Vorstand gehören ferner noch an mit Amtsdauer bis Herbst 1919: Die Arch. G. Korrodi und R. v. Muralt, die Ing. C. Jegher, K. Keller und Prof. A. Rohn.

Als *Rechnungsrevisoren* werden die bisherigen, Dir. F. Mousson und Ing. A. Frick, bestätigt, ebenso die *Delegierten.* Ausser dem Vorstand gehören zu diesen die Architekten A. Arter, M. Guyer, Th. Oberländer, H. Weideli, E. Wipf und E. Zollinger, die Ingenieure A. Bernath, A. Bachem, J. Bolliger, R. Dubs, A. Frick, F. Gugler, J. Henrici, A. Huguenin, D. Kundert, P. Lincke, M. P. Misslin, F. Mousson, H. Roth und R. Weber.

6. *Geschäftliche Mitteilungen.* Der Vorsitzende gibt Kenntnis von folgenden Zuschriften: A. Zirkular vom 12. Dezember 1918 des C.-C. an die Sektions-Präsidenten betreffend Erhebungen für Organisation eines Hilfsdienstes für öffentliche technische Betriebe, insbesondere Eisenbahnbetrieb. Die Erhebungen in unserem Verein sind im Gange; es handelt sich um Aufrechterhaltung der öffentlichen Betriebe im Falle gesetzwidriger Störungen durch politische Streik-Versuche. B. Zuschrift des kantonalen Steueramtes betreffend fachliche Beratung bei der Steuer-Einschätzung. Der Vorstand hat beschlossen, grunsätzlich zustimmend zu antworten. C. Zuschrift des städtischen Bauvorstandes betreffend angeblich schlechte Bezahlung der technischen Angestellten durch die Architekten, samt unserer Antwort darauf. (Schluss folgt).

EINLADUNG

zur III. Sitzung im Vereinsjahr 1918/1919

auf *Mittwoch, 15. Dezember,* abends 8 Uhr, auf der Schmiedstube.

TRAKTANDEN:

1. Protokoll und geschäftliche Mitteilungen.
2. *Vortrag* von Herrn Prof. Dr. *Ludwig Zehnder,* Zürich: *„Bauwerke im Reiche der Atome“* (mit Vorweisung von Modellen).

Eingeführte Gäste und Studierende sind willkommen.

Der Präsident.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Protokoll der Ausschuss-Sitzung vom 14. Dezember 1918.

(Schluss von Seite 8).

6. *Aluminiumfonds Neuhausen.* C. Jegher berichtet. Die A. I. A. G. Neuhausen hatte der E. T. H. die Summe von 500000 Fr. zu schenken beschlossen (als Stiftung „zur Förderung wissenschaftlicher Untersuchungen auf dem Gebiete der angewandten Elektrizität, insbesondere der Elektrochemie und Elektrometallurgie“), noch ehe der Werbe-Aufruf der G. e. P.-Stiftung erschienen war. Aus formellen Gründen erwies sich deshalb eine förmliche Vereinigung des Aluminiumfonds mit der G. e. P.-Stiftung, wie wir sie im Hinblick auf die eng verwandten Zweckbestimmungen beider Fonds in Vorschlag brachten, als nicht möglich. Indessen ist die Schenkungs-Urkunde zum „Aluminiumfonds Neuhausen“ (vom 12. Juli 1918) so abgefasst worden, dass auch von jener Seite ein enges Zusammenarbeiten mit der G. e. P.-Stiftung nicht nur ermöglicht, sondern ausdrücklich herbeigeführt werden will. Die bezüglichen Bestimmungen jener Urkunde lauten:

„In Bezug auf Organisation und Verwaltung der Stiftung erscheint uns die Einsetznng einer besonderen Fondskommission durch den hohen Schulrat für zweckmässig. Diese Kommission soll gebildet werden aus Mitgliedern der Schulbehörden und Lehrerschaft, wie aus Vertretern von ausserhalb der Eidgen. Technischen Hochschule stehenden Fachkreisen. Das Vorschlagsrecht für diese Letztern ist dem Ausschuss der von der Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidgen. Technischen Hochschule ins Leben gerufenen „Stiftung zur Förderung schweizerischer Volkswirtschaft“ vorzubehalten, der sich mit der Stifterin über die Vorschläge zu verständigen hat. Durch diese Vertreter soll eine beständige Fühlung und gegenseitige Unterstützung zwischen dem „Aluminium-Fonds Neuhausen“ und der „Stiftung zur Förderung schweiz. Volkswirtschaft“ geschaffen werden, da ja beide ähnliche Ziele verfolgen, und soll überhaupt den ausserhalb der Eidgen. Technischen Hochschule stehenden Fachleuten und Industriellen ein wesentlicher Einfluss auf die Verwaltung des Fonds gesichert werden.“ — Damit ist die Möglichkeit enger Personal-Union in den beiden Verwaltungs-Kommissionen, wie sie uns wünschbar erscheint, gegeben.

Am 25. Juli 1918 hat der Bundesrat die Annahme des „Aluminiumfonds Neuhausen“ erklärt und in seiner Sitzung vom 1. August 1918 hat dann der Schweiz. Schulrat beschlossen, für die Aufstellung eines Organisations-Statuts zum Aluminiumfonds zunächst eine siebengliedrige Kommission zu bestellen, der drei ausserhalb der E. T. H. stehende Fachleute angehören sollen. Der Ausschuss der G. e. P. ist nun vom Schulrat ersucht worden, für die Wahl der drei Genannten Vorschläge zu machen.

Es sollen in Vorschlag gebracht werden: Ing. F. Mousson und Ing. C. Jegher, als Mitglieder des Arbeits-Ausschusses im Initiativ-Komitee unserer Stiftung, ferner Dr. J. Weber, früher Chef-Chemiker, jetzt Abteilungsdirektor der A. I. A. G. Neuhausen, ebenfalls Mitglied unseres Initiativ-Komitee.

7. *Verschiedenes.* A. Der „Akademische Ingenieur-Verein“ an der E. T. H. trat an uns heran mit dem Ersuchen, ihm für die Herstellung einer Autographie (Prof. F. Schüle „Die Baumaterialien“) einen verzinslichen und in drei Semester-Raten von 500 Fr. rückzahlbaren Vorschuss von 1500 Fr. zu gewähren. Der Vorstand hat angesichts der Dringlichkeit dem Gesuch von sich aus entsprochen und ersucht um nachträgliche Entlastung durch den Ausschuss. Als Faustpfand hat der Akad. Ing.-Verein 100 Exemplare der zu 15 Fr. verkäuflichen Autographie auf dem Bureau der G. e. P. hinterlegt. Die Entlastung wird einstimmig gewährt.

B. Es werden Grüsse und Glückwünsche gesandt unsern Kollegen Prof. Dr. F. Hennings zu seinem 80. und Prof. Dr. G. Gull zu seinem 60. Geburtstag.

Schluss der Sitzung 1 Uhr. Der Generalsekretär: *Carl Jegher.*

Stellenvermittlung.

Gesucht: Von belgischer Unternehmung nach Sumatra ein in der Fabrikation von Seifen und Oelen erfahrener *Chemiker.* Sehr gut bezahlte Stelle. (2162)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.* Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 3.**

Teuerung und Teuerungszulagen

von Ing. *R. Dubs* und Ing. *B. Grämiger*, Zürich.

Die Untersuchung, über die im folgenden berichtet wird, ist in dem Bestreben durchgeführt worden, über die viel umstrittene Frage der „Teuerung" sich ein eigenes Urteil zu verschaffen. Im besonderen haben wir uns die Aufgabe gestellt, die Abhängigkeit der Teuerung von der Gehaltstufe zu untersuchen.

Es wurde der Zustand im Sommer 1918 mit den Verhältnissen im Jahre 1913/14 (1. Juli bis 30. Juni) verglichen. Bezeichnen wir den Preis eines Artikels oder den Mittelpreis einer Gattung gleichartiger Artikel i im Jahre

1913/14 mit P^i_{14}
1918 „ P^i_{18},

so ist die prozentuelle Einzelteuerung dieses Artikels oder dieser Gattung im Jahre 1918

$$t^i_{18} = \frac{P^i_{18} - P^i_{14}}{P^i_{14}} 100,$$

woraus folgt: $$P^i_{18} = \frac{t^i_{18} + 100}{100} P^i_{14}$$

Der Gehalt im Jahre 1913/14 sei G_{14}, die prozentuelle Ausgabe in diesem Jahre für den Artikel i, g^i_{14}, derart, dass $g^i_{14} = \frac{A^i_{14}}{G_{14}} 100$, wenn A^i_{14} den absoluten Betrag der Ausgaben für den Artikel i im Jahre 1913/14 bedeutet.

Die Bedingung $\sum_{a}^{k} (g^i_{14}) = 100$ muss erfüllt sein, wenn k Artikel oder Gattungen unterschieden werden.

Die prozentuelle Mehrausgabe für den Artikel i oder die Gattung i bei gleichbleibendem Verbrauche im Jahre 1918 nennen wir die spezifische prozentuelle Teuerung für den Artikel i:

$$\vartheta^i_{18} = \frac{1}{100} g^i_{14} \cdot t^i_{18}.$$

Die prozentuelle Gesamtteuerung, bezogen auf den Gehalt ist $$\tau_{18} = \sum_{a}^{k} (\vartheta^i_{18})$$

Unsere Untersuchung besteht nun aus drei Teilen:

1. Die Ermittlung der durchschnittlichen Lebenshaltung in den verschiedenen Gehaltstufen *vor* dem Kriege (g^i_{14});
2. Die Ermittlung der Einzelteuerungen (t^i_{18});
3. Die Berechnung der spezifischen Einzelteuerungen (ϑ^i_{18}) und der Gesamtteuerung (τ_{18}).

Um die Grundlagen über die Lebenshaltung 1913/14 zu bekommen, wurden in einem Kreise von Angestellten aller Kategorien einer zürcherischen Maschinenfabrik ausführliche Fragebogen ausgegeben. Es sind sodann die Angaben von 43 Haushaltungen verarbeitet worden; ungenügend ausgefüllte sowie die Bogen der Ledigen sind nicht benützt worden. Die Zahl (43) mag vielleicht als etwas gering erscheinen; aber wir möchten entgegenhalten, dass bei der angewendeten Art des Ausgleiches die gewonnenen Ergebnisse doch ein zuverlässiges Bild der Lebenshaltung geben dürften. Die Angaben über die Ausgaben für die verschiedenen Posten (A^i_{14}) wurden in erster Linie in Funktion des Gehaltes aufgetragen und durch Kurven ausgeglichen. Es war dabei möglich, drei Kategorien hinsichtlich des Familienstandes deutlich auseinander zu halten, nämlich: Ehepaare ohne Kinder (Kurven ————)
desgleichen mit einem Kind („ —·—·—·—)
alle mehr als dreiköpfigen Familien („ —··—··—)
Die Kurven der Abbildung 1 auf Seite 20 enthalten eine Auswahl[1]) der wichtigsten Resultate dieses ersten Teiles der Arbeit nämlich prozentuelle Ausgaben bezogen auf den Gehalt d. h. Werte g^i_{14}.

Zur Ermittlung der Einzelteuerungen t^i_{18} für die gewählten Gattungen wurde hauptsächlich eine sehr wertvolle Zusammenstellung von Preisen für 68 verschiedene Artikel für 1914 und Sommer 1918 benutzt, die in verdankenswerter Weise auf unseren Wunsch hin die „Freiwillige und Einwohnerarmenpflege der Stadt Zürich" gemacht und uns zur Verfügung gestellt hat. Die sich ergebenden Einzelteuerungen sind in folgender Tabelle eingetragen.

Einzel-Teuerungen in % bezogen auf Sommer 1914

Lebensmittel	145	Arzt und Apotheke	30
Wohnung	10	Anschaffungen	70
Kleider, Schuhe, Wäsche	105	Steuern	30
Heizen, Kochen, Licht	285	Erziehungskosten	20
Löhne und Putzmaterial	280	Taschengeld, Vergnügungen,	
Bücher, Zeitungen u. drgl.	15	Reisen, Erholung	43

Den wichtigsten und ausschlaggebenden Posten „Lebensmittel" haben wir einer besonderen Untersuchung unterworfen: Von 19 Haushaltungen lagen detaillierte Angaben über die Lebensmittel-Ausgaben vor; diese ermöglichten es, eine durchschnittliche Aufteilung dieses Postens vorzunehmen. Das Resultat ist in der ersten Vertikalkolonne nachstehender Tabelle ersichtlich. Aus diesen prozentuellen Teilbeträgen des ganzen Postens „Lebensmittel" wurden dann mit den entsprechenden Teuerungszahlen (zweite Vertikalkolonne) die dritte Vertikalkolonne gebildet. Die Summe dieser Kolonne ergibt die Einzelteuerung t^i_{18} für Lebensmittel.

Lebensmittel-Verteuerung im Sommer 1918 gegenüber 1914.

	Ausgaben in % der Gesamt-Ausgaben 1914	Teuerung absolut	Teuerung in % der Lebensmittel-Ausgaben 1914
Brot und Mehl	13,7 %	121 %	16,6 %
Fleisch (ohne Schwein. u. Speck)	23,1	128	29,6
Milch (nur Vorzugspreis)	17,0	63	10,7
Butter, Käse, Fett, Oel	9,5	250	23,7
Eier	3,8	360	13,7
Gemüse	8,1	230	18,6
Teigwaren, Reis, Mais	8,3	125	10,3
Früchte	6,3	197	12,4
Verschiedenes	10,2	100	10,2
Total	100 %	—	145,8 %

Aus (hier nicht wiedergegebenen) Tabellen der g^i_{14} und den Einzelteuerungen t^i_{18} folgen die spezifischen Einzelteuerungen ϑ^i_{18} (hier ebenfalls weggelassen) und die Gesamtteuerung τ_{18}. Mit diesen letzten, in Abb. 2 (S. 20) eingetragenen Werten sind die Kurven der Gesamt-Teuerung in % des Gehalts gebildet worden.

*

Zur Diskussion der erhaltenen Resultate übergehend, beschäftigen wir uns zunächst mit der „Lebenshaltung 1913/14". Interessant ist es, festzustellen, dass bei einigen wichtigen Posten, wie Lebensmittel und Kleider, Vergnügen, die Kategorie ohne Kinder die höchsten Auslagen aufweist. Dies lässt sich nur dadurch erklären, dass die Ehepaare ohne Kinder öfters auswärts essen und relativ besser leben, während die Familien mit Kindern Mittel und Wege suchen und finden, haushälterischer zu wirtschaften.

[1]) Ausser diesen sind ermittelt worden die Kurven für «Geschenke und Ehrenausgaben», «Erziehungskosten», «Steuern», «Anschaffungskosten», «Arzt und Apotheke», «Bücher, Zeitungen», «Löhne, Putzmaterial», «Vereine».



Die Kurven *Lebensmittel* haben in der Gegend von 2600 bis 3000 Fr. einen Kulminationspunkt, d. h. von hier an ist die Familie mit kleinerem Einkommen gezwungen, prozentuell mit weniger Auslagen für Lebensmittel auszukommen, als die nächst höhere Gehaltstufe. Es muss dieser Punkt in der Nähe des Existenzminimums für 1913/14 liegen, das auf 2200 bis 2400 Fr. eingeschätzt werden kann; denn über diese Grenze hinaus lässt sich eine Extrapolation aller Kurven nach links nicht durchführen, ohne die Bedingung $\sum_a^k (g^i_{14}) = 100$ zu verletzen.

Es ist noch darauf hinzuweisen, dass die Kurven „Ersparnisse" zum Teil und besonders für die mehrköpfigen Familien in das negative Gebiet fallen (Abb. 1, oben rechts). Dies ergab sich unmittelbar aus entsprechenden Angaben. Dabei ist anzunehmen, dass diese Defizite durch Neben-Verdienst, Verdienst der Frau usf. gedeckt werden, wie dies auch einige Teilnehmer an den Erhebungen beigefügt haben. Von ungefähr 4000 Fr. Gehalt an heben sich übrigens auch bei der ungünstigsten Kategorie der positive Posten „Versicherungen" und der negative „Ersparnisse" auf.

Die Kurven τ_{18} zeigen das erwartete Resultat, dass die prozentuelle Teuerung mit steigendem Gehalte ziemlich stark abnimmt; die Abnahme beträgt im Mittel etwa 6 % auf 1000 Fr. Jahresgehalt.

Ueber die Verwertung der gewonnenen Ergebnisse als Grundlage für eine Regelung von Gehalterhöhungen und Teuerungszulagen wird im zweiten Teil berichtet werden. Hier wollen wir noch erwähnen, dass der Versuch gemacht worden ist, den Einfluss der Einschränkungen in der Lebenshaltung zu verfolgen. Es kommen hierbei vor allem die Posten Lebensmittel, Kleider, Heizen, Löhne, Putzmaterial, Taschengeld, Vergnügen usf. in Betracht. Neben der eigentlichen Einschränkung, d. h. dem substantiellen Minderverbrauch, ist auch die Anpassung an die veränderte Lage zu beachten. Eine ausführliche und genaue Wiedergabe dieses Versuches unterbleibt, weil die Grundlage dazu, d. h. die Einschätzung der möglichen Einschränkung und Anpassung unsicher ist. Bei einer solchen Korrektur müssen auf alle Fälle die Kurven für die drei Familienkategorien in ihrer richtigen natürlichen Aufeinanderfolge erscheinen. Unbestritten ist auch, dass die Möglichkeit erträglicher

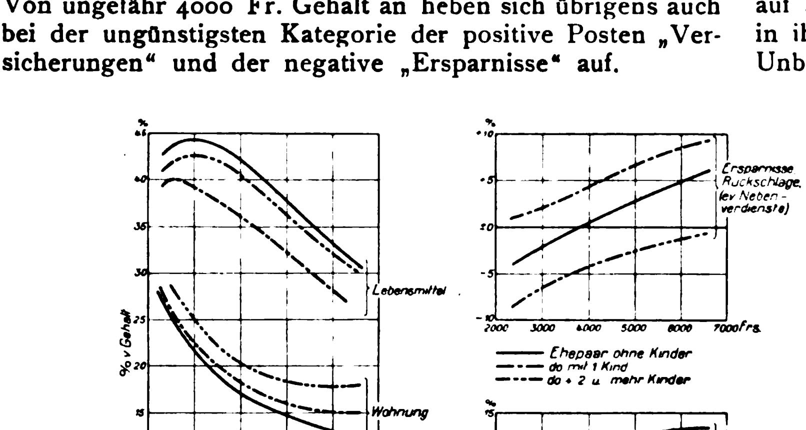


Abb. 1. Kurven der wichtigsten Einzel-Teuerungen t_{18}.

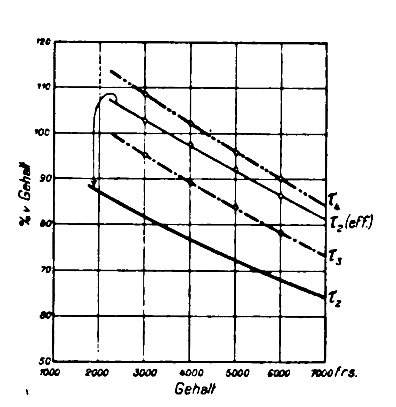


Abb. 2. Gesamt-Teuerung τ_{18}.
τ_2 (eff.) Ehepaare ohne Kinder,
τ_3 Ehepaare mit einem Kind,
τ_4 mehr als 3-köpfige Familien.

Die grösste Regelmässigkeit wiesen die Angaben über die *Wohnung* auf, sie waren somit am leichtesten auszugleichen. Interessant ist (wenigstens bei den mehrköpfigen Familien) das Minimum, das bei etwa 6000 Fr. Gehalt in der Kurve der prozentuellen Wohnungsausgaben auftritt. Von hier an steigen bei höherem Gehalt prozentuell die Wohnungskosten; Luxus und höhere Lebenshaltung beginnen sich bemerkbar zu machen. Weiter als bis zur leicht spürbaren Tendenz in dieser Richtung stunden aber keine Angaben zur Verfügung, obschon auch höhere Angestellte in diese Erhebungen einbezogen waren.

Wir begnügen uns mit diesen wenigen Hinweisen und bitten den Leser, die Kurven selbst zu verfolgen, indem ja diese eine deutliche Sprache reden. Auch eine „Selbstprüfung" an Hand dieser Kurven unter Assistenz der verehrten Gemahlin darf vielleicht den Herren Kollegen empfohlen werden!

Bei der Betrachtung des Schlussresultates, der Gesamtteuerung τ_{18}, stellen wir fest, dass hier die Kurve für die Kategorie ohne Kinder, τ_2 (eff.) in Abbildung 2, effektiv zwischen den beiden andern Kurven verläuft, eine Folge der oben erwähnten Ergebnisse über die relativ üppigere Lebenshaltung der Kinderlosen.

Wir machen darauf aufmerksam, dass zwei Momente bei der Berechnung der Gesamtteuerung vernachlässigt worden sind: Bei den Steuern ist wohl eine Einzelteuerung von 30 % eingesetzt worden (Kriegssteuer, neues Steuergesetz im Kanton Zürich). Damit ist aber der Einfluss des Aufsteigens in höhere Steuerklassen, sofern die Gehälter erhöht würden, nicht berücksichtigt. Ferner sind die Posten „Ersparnisse" und „Versicherungen" nicht erhöht worden, wie es, streng genommen, der Geldentwertung entsprechend geschehen sollte.

Einschränkungen um so grösser wird, je höher die Gehaltstufe ist; es werden demnach die Kurven mit steigendem Gehalte steiler abfallen. Bei den Gehältern, die schon 1913/14 dem Existenzminimum nahe waren, ist eine Einschränkung nur mit Opfern möglich, die auf die Dauer nicht ertragen werden können, sollen nicht die Gesundheit geschädigt und die Arbeitsfähigkeit vermindert werden. Auch das Moment der Anpassung kann hier kaum mehr nennenswerten Einfluss haben.

*

Im Folgenden soll nun auf Grund des Vorstehenden ein Vorschlag betr. Gehalterhöhungen und Teuerungszulagen gemacht und begründet werden, wobei als Grundlage die Gesamtteuerungskurven τ_i dienen.[1]) Mit Rücksicht auf die beidseitigen Interessen, d. h. die der Arbeitgeber und die der Angestellten, sowie der heute noch nicht konsolidierten Lage, hielten wir es für zweckmässig, die totalen Gehalt-Zulagen an die Arbeitnehmer zu teilen in:

1. Eine bleibende „*Gehalterhöhung*", die der jedenfalls bleibenden Geldentwertung Rechnung tragen soll, und
2. Eine „*Teuerungszulage*", die als ausserordentliche Massnahme vom Zivilstand und der Kinderzahl abhängig ist.

Diese Teuerungszulage soll bei Rückgang der Teuerung dem Arbeitgeber die Möglichkeit bieten, allmählich zur Entlastung seines Budget wieder abzubauen und die Teuerungszulage alsdann ganz wegfallen zu lassen, wenn dies gerechtfertigt sein wird. Die Teuerungszulage ist ihrem Charakter nach eine Hilfe des wirtschaftlich Stärkern gegen-

[1]) An Stelle von τ_{18} soll nun τ_i gesetzt werden, um für die folgenden Betrachtungen eine einfachere Bezeichnungsweise zu ermöglichen.



über dem wirtschaftlich Schwächeren und hat demzufolge mit den *Leistungen* des betr. Angestellten nichts zu tun.

Auf Grund dieser Ueberlegungen, sowie als Resultat einer Umfrage in weiterem Kreise, werden deshalb für alle Gehaltstufen als Teuerungszulagen folgende Sätze vorgeschlagen:

$g_1 = 360$ Fr. im Jahr für Ledige,
$g_2 = 600$ „ „ „ „ Verheiratete,
und 120 „ „ „ „ jedes Kind unter 18 Jahren.

Da diese Zahlen für alle Gehälter die gleichen sind, so ergibt sich ohne weiteres eine *stetige* prozentuelle Verminderung der Teuerungszulage (g_i) mit steigendem Gehalt. Eine Unstetigkeit durch Sprung, die fast alle bis jetzt verwendeten Systeme von Teuerungszulagen aufweisen, ist nach obigem Vorschlag vollständig vermieden.

Bedeutet G den Jahresgehalt am 1. Juli 1914 (von diesem muss ausgegangen werden, da sich ja die ganze Teuerungsdarstellung auf diesen Zeitpunkt bezieht) so erhält man als prozentuelle Teuerungszulage (Z_i) nach obigen Sätzen folgende Beziehungen:

$$Z_1^{\%} = \frac{36000}{G} \text{ für Ledige,}$$

$$Z_2^{\%} = \frac{60000}{G} \text{ für Verheiratete ohne Kinder, usf.}$$

Die Beziehungen stellen, in einem rechtwinkligen Koordinatensystem interpretiert, gleichseitige Hyperbeln dar, deren Asymptoten die Koordinatenaxen (G und Z Axe) sind.

Für den nun folgenden Vorschlag für bleibende Gehalterhöhung, wurden zur Bestimmung der Form die Kurven der Gesamtteuerung τ_i benützt (Abbildung 2). Legt man die zu hoch liegende Kurve τ_2 (effektiv) für Ehepaare ohne Kinder an die ihr zukommende Stelle τ_2, indem von der Kurve der Ehepaare mit einem Kind das Aequivalent für ein Kind abgezogen wird, so erhält man drei Kurven, die sich mathematisch durch folgende drei Beziehungen darstellen lassen:

$$\tau_2^{\%} = \frac{1220000}{G + 12000} \text{ für Verheiratete ohne Kinder,}$$

$$\tau_3^{\%} = \frac{1420000}{G + 12000} \text{ für Verheiratete mit einem Kind,}$$

$$\tau_4^{\%} = \frac{1620000}{G + 12000} \text{ für Verheiratete mit zwei Kindern, usf.}$$

Die geometrische Interpretation dieser drei Beziehungen ergibt drei Hyperblen, die eine gemeinsame Asymptote parallel zur τ-Axe im Abstand $G = -12000$ besitzen. Die horizontale Asymptote der Hyperbeln ist die G-Axe selbst. Multipliziert man jede der drei Gleichungen auf beiden Seiten mit G, so erhält man jeweilen links den *absoluten* Betrag der Teuerung und rechts seine Veränderung in Funktion des Gehaltes G. Die geometrische Interpretation der so erhaltenen Beziehungen führt wiederum auf Hyperbeln, die nun den *absoluten* Betrag der Teuerung in Funktion des Gehaltes darstellen. Dividiert man nun rechts Zähler und Nenner durch G und setzt man dann $G = \infty$ so erhält man die horizontalen Asymptoten der Hyperbeln, die in den Abständen $\tau G = 12200$, bezw. 14200, bezw. 16200 Fr. parallel zur G-Axe verlaufen. Die vertikale Asymptote der Hyperbeln liegt in dem Abstand $G = -12000$ parallel zur τ-Axe. Alle sechs Kurven haben also eine gemeinsame vertikale Asymptote.

Es lag nun nahe, für die Kurve der Gehalterhöhungen eine gleiche Funktion zu wählen, da diese, wie oben dargelegt wurde, einerseits an den Grenzen nicht versagt und anderseits den vorgeschriebenen Bedingungen am besten entspricht. Die allgemeine Form der Gehalterhöhungs-Kurve lautet dann:

$$Z \cdot (G + a) = b$$

wobei Z die prozentuelle Gehalterhöhung und G den Jahresgehalt am 1. Juli 1914 bedeuten. Die Konstanten a und b sind nun so zu bestimmen, dass einschliesslich der vorerwähnten Teuerungszulage (Z_i) bei den kleinsten Gehältern eine möglichst vollständige Kompensation der Teuerung τ_i stattfindet, während bei den höhern Gehältern eine wesentliche Reduktion von Z eintreten darf, da die Angestellten dieser Kategorien weit eher in der Lage sind, Einsparungen zu machen und so an der Ueberwindung der schwierigen Zeiten wirksam mitzuhelfen.[1]) Diese obern Angestellten bilden gewissermassen die Brücke, die hinüber zum Arbeitgeber führt und wir sind uns bewusst, dieser Brücke in den folgenden Vorschlägen eine relativ starke Belastung zugemutet zu haben. Wie bekannt, ist es aber anderseits in letzter Zeit sogar so weit gekommen, dass Angestellte höherer Kategorien überhaupt keine Teuerungszulagen erhielten, was entschieden eine grosse Ungerechtigkeit und Kurzsichtigkeit bedeutet, da hierdurch ein unnatürliches, gewaltsames Ausnivellieren eintritt, indem der Ansporn zur höchsten individuellen Leistung dahinfällt, was naturwidrig ist und unbedingt zum Stillstand und damit zum Rückgang unserer ganzen Entwicklung führen müsste.

Nimmt man an, dass die Gehälter vor 1. Juli 1914 in privaten und staatlichen Betrieben für gleichwertige Angestellte einander entsprachen, und berücksichtigt man die Steigerungen, die infolge der neuen Besoldungsverordnungen in städtischen und staatlichen Betrieben des Kantons Zürich stattgefunden haben, so ergeben sich zur Bestimmung der Konstanten a und b der Gehalterhöhungs-Kurve Z die Bedingungen:

$$Z = 50\,\% \text{ bei } G = 2000 \text{ Fr.}$$
$$Z = 20\,\% \text{ „ } G = 10000 \text{ „}$$

Dies in die vorstehende Gleichung eingesetzt, führt auf zwei Gleichungen mit den beiden Unbekannten a und b:

$$50 \cdot (2000 + a) = b$$
$$\text{und } 20 \cdot (10000 + a) = b$$

Hieraus findet man: $a = 3333$ und $b = 266666$

Mit diesen Konstanten ergibt sich die Gleichung für die

$$\text{Gehalterhöhungs-Kurve } Z\,\% = \frac{266666}{G + 3333} \;{}^{2)}$$

Es ist nun noch zu prüfen, inwieweit bei dieser Gehalterhöhung Z eine Kompensation der totalen Teuerung τ_i bei den verschiedenen Personengruppen und Einkommen eintritt. Nimmt man z. B. die Gruppe „Verheiratete ohne Kinder" (in Abb. 3, S. 23 mit V bezeichnet), so war für diese:

$$\tau_2^{\%} = \frac{1220000}{G + 12000}$$

und es lässt sich folgende Tabelle berechnen:

		2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
	$G =$	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
Teuerung	$\tau_2 =$	87,0	81,0	76,0	71,5	67,7	64,2	61,0 %
Teuerungszulage	$Z_2 =$	30,0	20,0	15.0	12,0	10,0	8,5	7,5 %
Gehalterhöhung	$Z =$	50,0	42,0	36.5	32,0	28,5	25,8	23.5 %
	$Z_2 + Z =$	80,0	62,0	51,5	44,0	38,5	34,3	31,0 %
	$\frac{Z_2 + Z}{\tau_2} =$	0,92	0,76	0,68	0,61	0,57	0,53	0,51

Wie man aus dieser Tabelle ersieht, werden die gestellten Bedingungeu durch die vorgeschlagenen Zulagen (Z_i) und Gehalterhöhungen (Z) befriedigt, indem bei den kleinsten Einkommen eine beinahe vollständige Kompensation der Teuerung τ_i eintritt (0,92), während bei den höhern Einkommen der relative Beitrag an die Teuerung immer kleiner wird. Das gleiche Bild zeigt sich auch bei den andern Personengruppen.

Die geometrische Interpretation der Gehalterhöhungs-Kurve Z in einem rechtwinkligen Koordinatensystem führt auf eine Hyperbel mit der zur Z-Axe parallelen, d. h. vertikalen Asymptote bei $G = -3333$. Die horizontale Asymptote der Kurve ist die G-Axe. Die Kurve schneidet für $G = 0$ auf der Z-Axe das Stück $Z = 80\,\%$ ab. Dies

[1]) Wie vorstehend gezeigt wurde, ist der Hauptposten in der totalen Teuerung die Lebensmittelteuerung. Es ist im Interesse der Gesamtheit nur wünschenswert, wenn die durch die Kriegsverhältnisse notwendig gewordene einfachere Ernährungsweise in den obern Angestellten-Kategorien auch in Zukunft beibehalten wird. Denn nach demokratischer Auffassung ist nicht einzusehen, weshalb eine Familie gleicher Kopfzahl für ihren Unterhalt nicht *absolut* das Gleiche ausgeben muss, gleichviel ob das Einkommen 4000 oder 8000 Fr. beträgt.

[2]) Auf den Monatsgehalt bezogen $\% = \frac{22222}{g + 277}$.

ist der theoretische Grenzwert der prozentuellen Gehalterhöhung. Die Gleichung für die *absolute* Gehalterhöhung lautet dann:

$$Z \cdot G = \frac{2666{,}66}{G + 3333} \cdot G = \Delta\, G$$

und es stellt diese Beziehung ebenfalls eine Hyperbel mit der vertikalen Asymptote bei $G = -3333$ und der horizontalen Asymptote $\Delta\, G = 2666{,}66$ dar. Die maximale theoretische Gehalterhöhung kann also höchstens 2666,66 Fr. erreichen.

Für die Gruppe „Verheiratete ohne Kinder" (V) war im Grenzwert ($G = \infty$) nach früheren Darlegungen die Teuerung $r_2 \cdot G = 12200$ Fr. An diese Teuerung würde nach unsern Vorschlägen 600 + 2666 = 3266 Fr. ausgerichtet werden; womit $\frac{3266}{12200} = 0{,}268$, d. h. 26,8% der Teuerung von Seiten des Arbeitgebers übernommen würde. Diese Darlegungen haben natürlich nur theoretischen Wert und sollen lediglich zeigen, auf welche *äusserste* Grenzwerte die von uns gemachten Vorschläge führen.

Die Gehalterhöhungen und Teuerungszulagen nach obigen Vorschlägen sind zum jetzigen „Gehalt"[1] hinzuzuzählen, d. h. individuelle und normale Gehalterhöhungen, die seit 1914 gewährt worden sind, sowie vereinbarte Dienstalter-Zulagen, dürfen von den nach obigen Vorschlägen erhaltenen Zahlen nicht in Abzug gebracht werden. Dagegen kommen bei Anwendung unserer Norm alle „Teuerungszulagen" in Wegfall, desgleichen diejenigen Gehalterhöhungen, die allgemein infolge der Teuerung ausgerichtet wurden. Für später, bereits mit erhöhtem Gehalt Eingetretene vermindert sich die Gehalterhöhung bei Eintritt vor 1. VII. 1915 auf 90%, vor 1. VII. 1916 auf 80%, vor 1. VII. 1917 auf 70% und vor 1. VII. 1918 auf 60% der Ansätze laut Kurve Z in Abb. 3.

Wenn man die nach unseren Vorschlägen aufgezeichneten Kurven (Abbildung 3), bezw. die sich aus ihnen ergebenden Werte mit den für die Teuerungszulagen an den verschiedensten Orten mehr gefühlsmässig aufgestellten Normen vergleicht, so zeigt es sich, dass unsere Kurven in den meisten Fällen sehr gute Mittelwerte darstellen, dabei aber gegenüber den zum Vergleich herangezogenen Normen den grossen Vorteil haben, dass sie *stetig* verlaufende, d. h. nicht sprungartig sich ändernde Werte ergeben.

*

Ende letzten Jahres wurde in verschiedenen Konferenzen, die unter Leitung des Volkswirtschaftsdepartements in Bern zwischen Vertretern von Arbeitgeber- und Angestellten-Verbänden stattgefunden haben, Vorschläge für Anfangsgehälter und Teuerungszulagen für kaufmännische und Bank-Angestellte, Techniker (mit und ohne Technikumsbildung) und Werkmeister besprochen, wobei sich die Konferenzteilnehmer schliesslich auf folgende *Regelung der Teuerungszulagen* einigten:

„1. Angestellte, deren jährlicher Gehalt vor dem 1. August 1914 3000 Fr. nicht überstieg, auf eine Zulage von 80% des damaligen Gehaltes.

2. Angestellte, deren jährlicher Gehalt vor dem 1. August 1914 3000 Fr. überstieg, auf eine Zulage von jährlich 2400 Fr.

3. Seit dem 1. August 1914 gewährte Gehalterhöhungen gelten als auf Rechnung der Teuerungszulagen geleistet."[2]

In dieser, in Form einer freien Uebereinkunft zwischen den Beteiligten beschlossenen Regelung werden weder Zivilstand noch Kinderzahl berücksichtigt; es sollen also die ledigen jungen Burschen gleich viel erhalten wie die um vieles ältern und von den Familiensorgen geplagten Väter zahlreicher Kinder.

Zu dieser Norm müssen wir bemerken, dass sie uns als höchst unzweckmässig erscheint. Denn abgesehen davon, dass es nun jedenfalls an der Zeit wäre, an eine andere Regelung der infolge der Geldentwertung zu klein gewordenen Gehälter zu denken, da man doch kaum sich für

Zum Aufsatz: Teuerung und Teuerungszulagen.

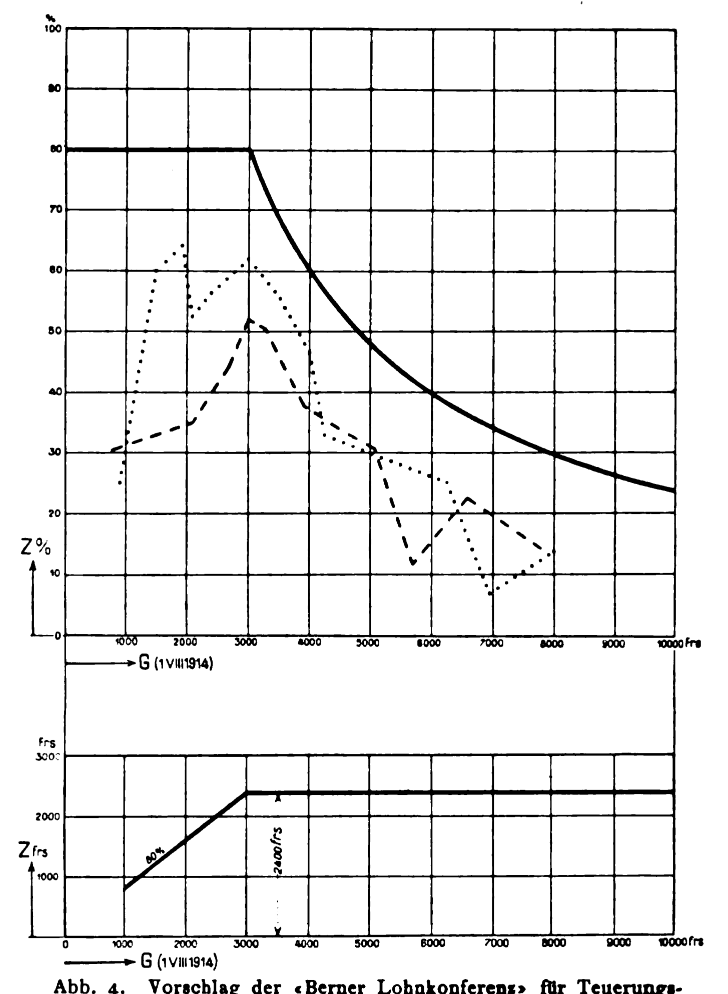


Abb. 4. Vorschlag der «Berner Lohnkonferenz» für Teuerungs-Zulagen Z, oben nach % des Gehalts, unten in Franken.

G = Gehalt am 1. VIII. 1914, *ohne* Rücksicht auf seitherige normale oder individuelle Gehalterhöhung infolge besonderer Leistung. Die punktierte und die gestrichelte Zickzacklinie veranschaulichen zwei Anwendungs-Beispiele (siehe Text).

die ganze Zukunft mit „Teuerungszulagen" behelfen kann, ist *grundsätzlich* sehr zu beanstanden, dass die infolge von *individuellen Leistungen* seit 1914 erzielten Gehalterhöhungen nach obigem Art. 3, nun auf Konto der „Teuerungszulage" gebucht werden. Nach diesem famosen Modus tritt in praxi ein vollständiges Ausnivellieren nach beinahe bolschewistischem Muster ein, indem der Tüchtige, der trotz Krieg sich *infolge hervorragender Leistungen* in den vier Jahren eine bedeutende Gehalterhöhung erwirkte, nun eine um so kleinere Teuerungszulage erhält, während anderseits der Untüchtige, der nur eine kleine Gehalt-Erhöhung erzielte, nun eine umso grössere Teuerungs-Zulage bekommen soll.

Wohin eine solche Norm führen muss, ist in der obenstehenden Abbildung 4 graphisch veranschaulicht. Wie man sieht, ginge die Sache noch leidlich an, wenn, was praktisch allerdings kaum vorkommen dürfte, seit 1914 absolut keine Gehalterhöhungen vorgenommen wurden. Es ist aber auch dann noch nicht einzusehen, aus welchem Grunde die Gehaltstufe um 3000 Fr. eine solche Vorzugstellung verdient, wie sie die auch in Abbildung 3 vergleichshalber gestrichelt eingetragene Kurve B zeigt.

[1]) Nicht zu verwechseln mit dem jetzigen „Einkommen", das sich aus „Gehalt" + „Teuerungszulage" zusammensetzt!

[2]) Vergl. „Schweiz. Bundesblatt", vom 31. Dezember 1918, Seite 743 u. ff. Als Anfangsgehälter sind vorgesehen für kaufmännische Angestellte 170 bis 200 Fr., Techniker *ohne* Mittelschulbildung 180 bis 200 Fr., solche *mit* Mittelschul- (Technikums-) Bildung 250 Fr., Werkmeister 300 bis 350 Fr. Die Uebereinkunft versteht unter „Gehalt" das *gesamte* Einkommen, das der Angestellte vom Arbeitgeber bezieht, also insbesondere den festen Gehalt, die Teuerungszulagen, Gratifikationen und Naturalleistungen.

Geht man aber von diesem theoretischen Fall in die Praxis über, so ergeben sich beispielsweise, auf Grund von sorgfältigen Erhebungen, als *effektive* Teuerungszulage nach der „Berner Lohnkonferenz“, die in Abbildung 4 oben punktiert bezw. gestrichelt eingetragenen Zickzackgebilde. Im Gegensatz zu unsern Vorschlägen würden gerade die untersten Gehalt-Kategorien eine verhältnismässig sehr kleine, geradezu unzureichende Teuerungszulage erhalten und zudem würde die Verteilung ganz unregelmässig auf die verschiedenen Gehaltstufen erfolgen. Die einfache Erklärung für diese wilden Unstetigkeiten liegt darin, dass

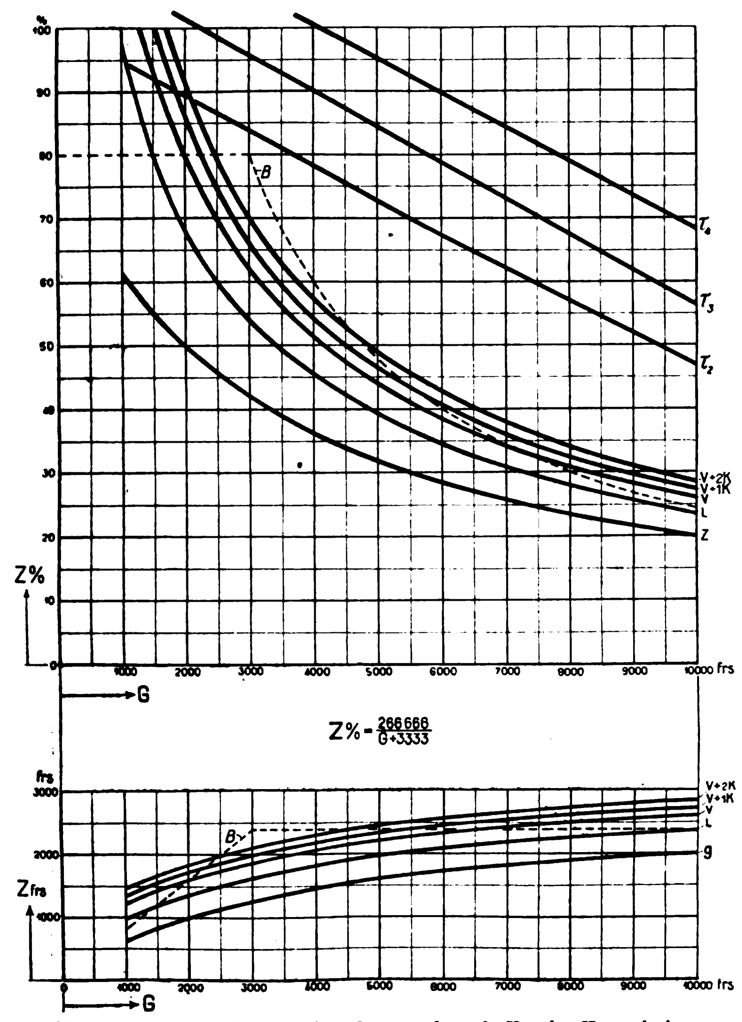


Abb. 3. Vorschlag der Zürcher Ing.- und Arch.-Vereins-Kommission für Gehalterhöhung und Teuerungszulagen, oben in % vom Gehalt, darunter in absoluten Beträgen.

G = Gehalt am 1. VII. 1914; g und Z = bleibende Gehalterhöhung; darüber hinaus noch Teuerungszulagen bis L für Ledige, bis V für Verheiratete ohne Kinder, bis $V + 1K$ für Verheiratete mit 1 Kind, usw. Jedes weitere Kind bedingt einen Zuschlag um den konstanten Abstand von V bis $(V + 1K)$.
B (gestrichelt) = Vorschlag der Berner Lohnkonferenz, zum Vergleich!

infolge der *individuellen* Leistungen, sowie entsprechend der verschiedenen Stellung der betr. Angestellten in den beiden Beispielen die Gehalterhöhungen, unbeeinflusst durch die Kriegsteuerung, bei den verschiedenen Gehältern eben auch *individuelle* waren.

Da nun die „Berner Lohnkonferenz“ in ihrer, übrigens noch nicht allerseits ratifizierten, scheinbar so einfachen Uebereinkunft diesem Umstand keine Rechnung trug, musste sie, mit mathematischer Sicherheit, zu solchen unausgeglichenen Zufalls-Ergebnissen kommen. Ob aber eine derartige, jeder Gesetzmässigkeit bare „Regelung“ der Besoldungsverhältnisse als befriedigende Lösung bezeichnet werden darf, das zu beurteilen überlassen wir dem Leser und den davon betroffenen Kreisen, insbesondere allen Strebsamen!

Anmerkung der Redaktion. Wir verweisen auf das den gleichen Gegenstand betreffende Protokoll über die Sitzung des «Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins» vom 18. Dezember 1918, auf Seite 31 d. Nr.

Ueber Toleranzen im Maschinenbau.

Der Direktor der Frankfurter Maschinenbau A.-G., Herr *W. Kühn*, hat sich der Mühe unterzogen, auf Grund reicher Erfahrungen auf allen Gebieten des Maschinenbaus, eine Abhandlung zusammenzustellen über: „*Toleranzen und deren Eintragung in Zeichnungen, sowie andere konstruktive und zeichnerische Vorbereitungen der Massenfabrikation von austauschbaren Teilen.*“ [1])

Zum voraus soll gleich gesagt werden, dass diese Arbeit zum Brauchbarsten gehört, was bis jetzt auf diesem Gebiete erschienen ist. Kühn versucht das grosse Chaos, das heute noch in der Wahl, der Art und dem Umfang der Passungen besteht, in ein übersichtliches, klares Schema zu bringen. Die untere Begrenzung der Bohrung wird als O-Linie angenommen, um als Ausgangspunkt für den Aufbau sämtlicher Passungen, einschliesslich der Gewinde, zu dienen. Es wird der Weg gezeigt, wie für den Maschinenbau im besondern, für die verschiedensten Maschinenarten und Qualitätsgrade der Bearbeitung, ein allgemein brauchbares Toleranzen-System aufgebaut werden kann, das grösstenteils selbst Massenteile des Grob- und Feinmaschinenbaus gegenseitiger Auswechselbarkeit sichert. Mit der Aufstellung eines einzigen, allumfassenden, einheitlichen Systems, zerschneidet er den gordischen Knoten der Toleranzenfrage: „Einheits-*Welle* oder Einheits-*Bohrung*?“ Kühn macht den Vorschlag, beide Systeme in ein zahlenmässiges Verhältnis zueinander zu bringen, durch das Einführen der sogen. Ergänzungsbohrung für die Laufwelle (Transmissionsbau). Nur ein Toleranzsystem, das den Bedürfnissen an eine rationelle und erfolgreiche Fabrikation in Industrien, die auf die Anwendung des Prinzips der Einheitswelle (Transmissionsbau, landwirtschaftliche Maschinen usw.) angewiesen sind, und das zugleich auch allen den weitverzweigten Industrien, die aus fabrikatorischen und finanziellen Gründen (Werkzeuge) das System der Einheitsbohrung führen müssen, gerecht wird, hat Aussicht auf allgemeine Einführung. Die zusammenhanglose Nebeneinanderstellung beider Systeme verdammt die heutigen grossen industriellen, fabrikatorischen Reformen, die Normalisierung und insbesondere die wirtschaftliche Umstellung der ungeheuren technischen Kriegswirtschaft auf eine solide, konkurrenzfähige Friedensarbeit zur Halbheit. Sollen in Zukunft die Maschinen weniger „gebaut“, eher aus billig herzustellenden, austauschbaren Normalteilen „zusammengestellt“ werden, so kann dies nur erreicht werden durch die Dekretierung eines allgemein verbindlichen, allen Industrien gerecht werdenden, lückenlos aufgebauten Toleranzsystems. Dass Kühns hervorragende Arbeit dieses grosse, fast unerreichbar scheinende Ziel erreicht habe, kann nicht behauptet werden. Es lassen sich auch ihr gegenüber vereinzelte Anwendungsbeispiele zitieren, die das System durchbrechen, oder sich nur widerspenstig fügen. Deswegen sei Kühns Verdienst um die grosse Klärung des ganzen Fragenkomplexes nicht geschmälert; er wies uns einen grossen Schritt vorwärts, hauptsächlich den Praktikern.

In schweizerischen technischen Kreisen beginnt man diesen Fragen allgemeiner, mit vollem Recht, nun ebenfalls mehr Aufmerksamkeit zu schenken, leider wie gewöhnlich erst in elfter Stunde. Unsere Industrie war, mit wenigen Ausnahmen, gewohnt, mit dem Normalkaliber zu arbeiten, nebenbei gesagt mit demjenigen System, bei welchem das Kühn'sche System zur Umstellung der Arbeit auf Toleranzlehren die erträglichsten Geburtswehen, Ausgaben für neue Werkzeuge und grösste Annäherung der Dimensionen für Austausch- oder Ersatzstücke zeitigt. Wir haben Maschinen „gebaut“, hauptsächlich in Einzelausführungen oder wenigen Stücken, weil wir infolge der Entblössung jeglicher Rohstoff- und Betriebstoffquellen darauf angewiesen waren, hochwertige, d. h. mit viel Arbeitslöhnen in Bezug auf Gewicht und Materialpreis erstellte Fabrikate zu erzeugen, um unserer Industrie den Weltruf zu erringen, den sie nun besitzt. Das wird meines Erachtens auch in Zukunft so sein, wenn nicht noch in steigendem Masse, auch weil wir über die qualifizierte Techniker- und Arbeiterschaft verfügen.

Dessenungeachtet werden wir gezwungen sein, soviel als möglich auch Normalienteile verwenden zu müssen, um konkurrenzfähig bleiben zu können. Das Ausland, speziell Deutschland, wird aber nach der heutigen Erkenntnis die Fabrikation dieser Normalien

[1]) Toleranzen, von *W. Kühn*. Forschungsheft Nr. 206 des Vereins deutscher Ingenieure. Preis 4 M.



an sich zu reissen versuchen, um einerseits grosse Kriegsindustrien mit Arbeit (Vorrat) zu versehen, ungelernte, halbinvalide Arbeiter mit der zukömmlichen Fabrikation von Massenartikeln zu beschäftigen, und anderseits die einheimische Industrie möglichst rationell und ertragreich zu gestalten. Was geschieht nun aber, wenn wir gezwungen sind, diese Normalmassenteile, Halbfabrikate, alle hergestellt nach einem Toleranzensystem X, aus naheliegenden Gründen an Fabrikaten zu verwenden, die wir exportieren



3. Rang. Entwurf Nr. 16. — Ansicht von Südwest.

müssen nach einem Staate, dessen Industrie ebenso kategorisch verlangt, dass jegliche Fabrikate nach einem Toleranzensystem Y hergestellt seien?

So untergeordnet diese Frage vielleicht heute noch scheinen mag, mit allen ihren Gefolgschaften kann sie von unserer Industrie ungeahnte Opfer fordern. England scheint sich bereits für das System der Einheits-*Welle* entschieden zu haben. In Deutschland sprechen die letzten Tendenzen eher zu Gunsten der Einheits-*Bohrung*. In letzterem Lande scheinen auch die Unterlagen, die wissenschaftlichen und praktischen Arbeiten zu einem einheitlichen System gründlicher und bedeutend weiter gediehen zu sein als irgend anderswo. Leider ist nach der heutigen Geistesverfassung, auch in wissenschaftlichen Kreisen, kaum anzunehmen, dass ein Staat ohne weiteres ein System von einem andern Staate adoptiert, mag es auch noch so vorteilhaft aufgebaut sein. Aus diesem Dilemma führt einzig und allein eine internationale Regelung des gesamten Toleranzenwesens, im Interesse Aller, sollen nicht später grosse Unzukömmlichkeiten auftreten, wie dies bei der Gewindefrage noch immer der Fall ist.

Bevor daher unsere Industriezweige, die noch nicht mit Toleranzwerkzeugen arbeiten, sich anschicken, die bezüglichen, oft kostspieligen Einrichtungen, Fabrikationsumstellungen usw. vorzunehmen, ist ihnen wohl zu raten, nichts unversucht zu lassen, eine Einigung über das System, die universellen Bezeichnungen und die absoluten Masswerte usw. auf vollständig internationaler Basis anzustreben, und im Interesse aller Industriestaaten durchzusetzen.

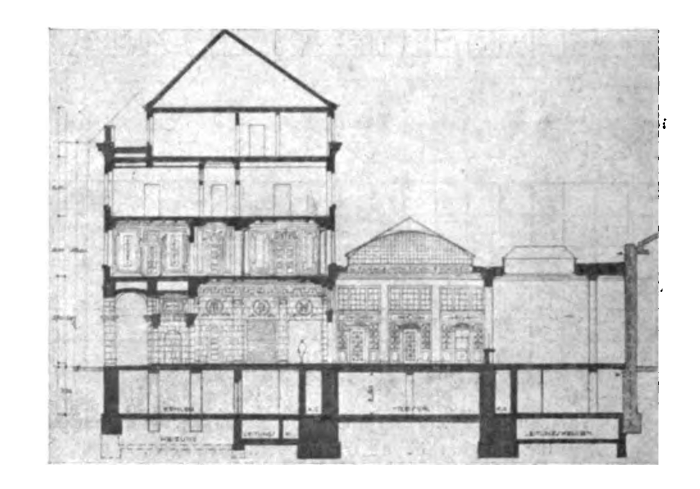
Die hervorragende Arbeit Kühns bietet für diese Bestrebungen reichlich Ideen und Material zur Schaffung einer Erfolg versprechenden Grundlage, indem sie sowohl dem Konstrukteur Fingerzeige gibt zum Aufbau eines einheitlichen Systems und dessen Ausdrucksweise in den Zeichnungen, wie auch dem Werkstattmann, durch eine Fülle absoluter Masswerte, die in mustergültiger Weise in Tabellen und Diagrammen zusammengestellt sind.

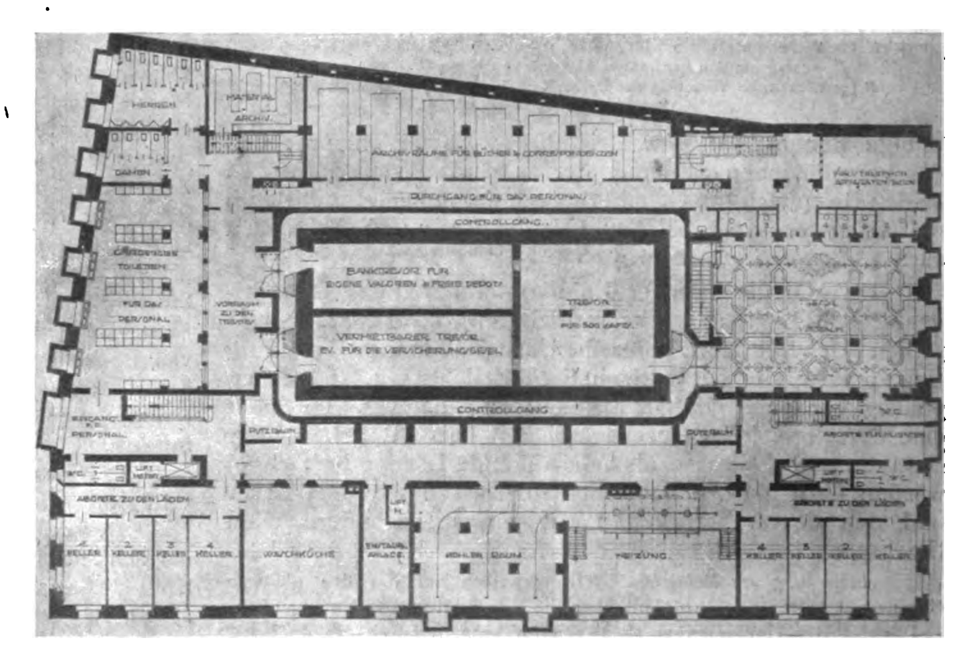
Alfred Wächter, Ing.

Wettbewerb für die Aargauische Creditanstalt in Aarau.

(Schluss von Seite 13.)

Nr. 16 „*Grosstadtgedanken*", 34028 m^3. Gesamtüberbauung. Sämtliche Geschosse zeichnen sich durch wohlgeordnete, streng symmetrische Raumdispositionen aus. An der Mittelaxe liegt die bis ins Einzelne in guten Verhältnissen durchgeführte Raumsuite bis zur Schalterhalle. Hervorzuheben ist die dem Bau wohlangemessene doppelte Anlage der Haupttreppe, deren Arme im ersten Stock in ein weites, schön durchgebildetes Vestibule münden. Die Wohnungstreppen im ersten Stock sollten gegen die Flügelkorridore abgeschlossen sein. Diese könnten laut Programm an ihren Nord-Enden Fenster haben. Im selben Stockwerk sind die Korridor-Anlagen überreichlich. So könnte das Sitzungszimmer des Bank-Vorstandes auf Kosten des davorliegenden Gangteiles vergrössert werden. Die Audienzzimmer an den Gebäude-Ecken sind nicht am richtigen Platz und unproportioniert. Im Untergeschoss fehlt der absolut notwendige Abschluss zwischen den Bank- und den übrigen Kellerräumlichkeiten. Die Qualität der äussern Erscheinung entspricht nicht ganz derjenigen des Innern, wiewohl sich auch hier derselbe Ordnungssinn dokumentiert. Das Dachgeschoss löst sich als besonderer Aufbau von der Hauptmasse des Baues ab; dadurch wird ein Gegensatz zum Postgebäude geschaffen.



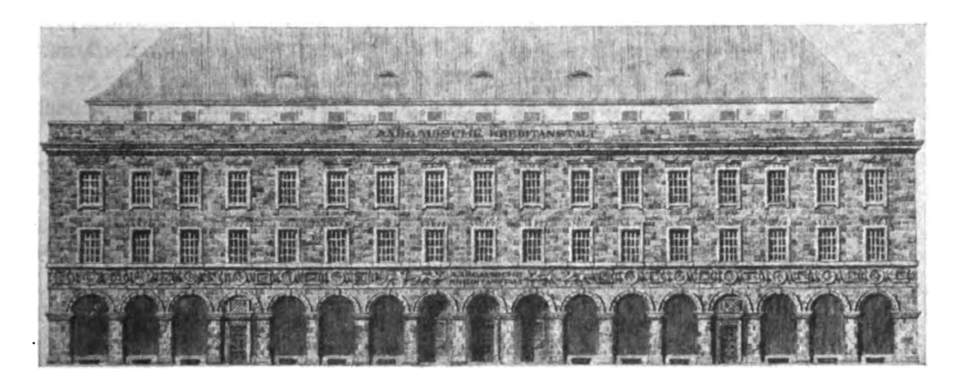


3. Rang. Entwurf Nr. 16. — Arch. *H. Villiger*, Zürich. — Untergeschoss und Schnitt 1:500.

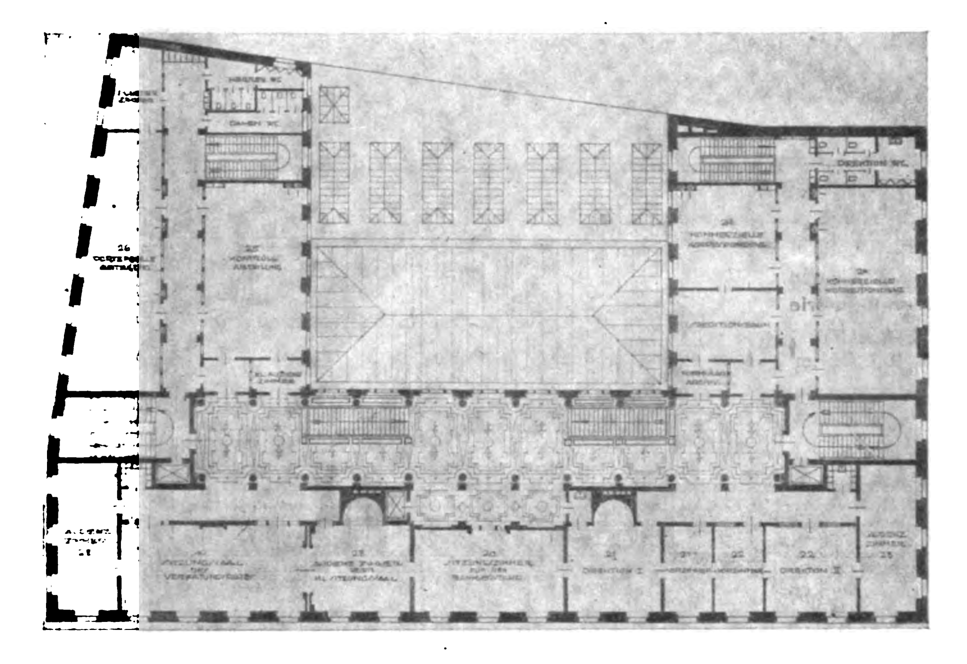
Nr. 18 „*Goldhafen*", 32421 m^3. Vollüberbauung bis auf zwei verhältnismässig kleine Lichthöfe. Der Grundriss des Erdgeschosses ist auf die Symmetrie der Mittelaxe eingestellt. Vorraum gut aufgeteilt: rechts geht die Haupttreppe ab, links der etwas enge Zugang zu dem räumlich zu beschränkten Schalterraum der Wertschriften. Die Verbindung desselben mit dem Safes-Vorraum ist zweckmässig. Die sonst gute Safes-Anlage leidet daran, dass der Publikum-Vorraum auch von den Angestellten der Bank als Durchgang zum Banktresor benutzt werden muss. Im Erdgeschoss sind das Audienz- und ein Punktier-Zimmer ungenügend beleuchtet und nicht zu lüften. Die Wertschriften-Bureaux sind zu gross. Die beiden Treppenhäuser sind praktisch gelegen und ermöglichen leicht die allfällige Erweiterung der Bank. Die Obergeschosse sind nicht mit dem gleichen Erfolge durchgearbeitet, wie der Erdgeschoss-Grundriss. Die Hauptgesimshöhe der einfach behandelten Fassaden ist dieselbe, wie bei der Hauptpost.

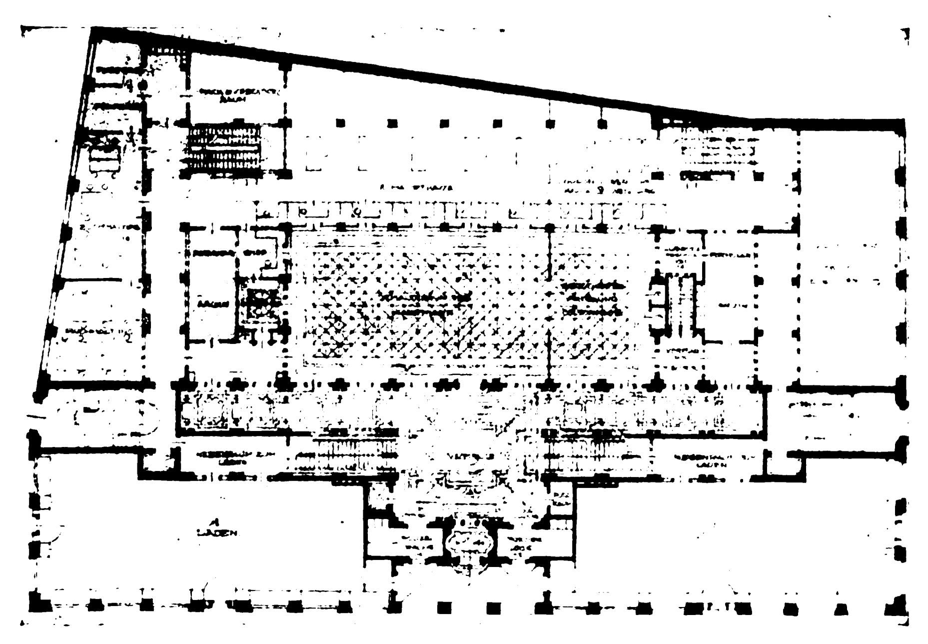
Wettbewerb für die Aargauische Creditanstalt in Aarau.

3. Rang. Entwurf Nr. 16. — Architekt *Heinrich Villiger* in Zürich.



Hauptfassade (Südfront) an der Bahnhofstrasse. — Masstab 1:500.





Grundrisse vom Erdgeschoss und I. Stock. — Masstab 1:500.

Nr. 19 „*Konjunktur*", 33830 m^3. Das Bauterrain ist bis auf den letzten Quadratmeter im Erdgeschoss ausgenützt. Direkter Eingang vom Vestibule zur Wertschriften-Abteilung, die aber eng zwischen Seitenflügel und Mitteltrakt eingezwängt sind. Sämtliche Geschäftsräume im Parterre zwischen den Seitenflügeln sind lediglich auf Oberlicht angewiesen. Die Treppe zum Safes-Vorraum ist unklar geführt; ein Vorteil für den Safes-Vorraum besteht in der direkten Lichtzufuhr. Das Bestreben des Verfassers, eine gleichwertige Reihung der Monumental-Gebäude an der Bahnhofstrasse herbeizuführen, ist gelungen. Die Gibel-Verdachungen über einem Teil der Fenster im ersten Stock beeinträchtigen die Ruhe der Erscheinung des Baues.

Nr. 20 „*Augustin Keller*", 33905 m^3. Die im Bericht niedergelegten Ausführungen des Verfassers bezüglich der Unterbringung der Mieträume in einem Bankgebäude werden vom Preisgericht geteilt; ebenso seine Ansichten über Bebauung des Hofraumes und deren Konsequenzen. Er hat die Aufgabe originell aufgefasst, indem er gewisser Vorteile willen die Symmetrie gegen die Bahnhofstrasse aufgibt. Der architektonisch zu wenig hervorgehobene Bank-Eingang ist von der Mitte ostwärts geschoben. Er führt zu einem grossen, wohlgestalteten Vestibule, an das sich in rechtem Winkel die schöne, aber für die Bedürfnisse zu grosse Schalterhalle anschliesst.[1]) Der Hauptvorteil dieser Anlage besteht:

1. In der direkten Beleuchtung der Schalterhalle,
2. In der Ausnützung des Südlichtes für die Geschäftsräume der Bank.

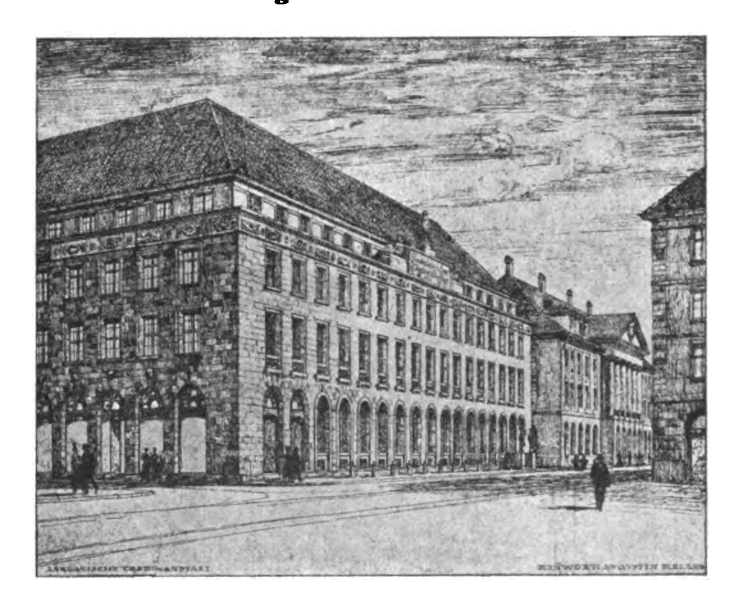
Die Wertschriften-Anlage ist sehr eng zusammengedrängt und der Platz für die Buchhaltung ungenügend. Das Projekt beruht leider nicht auf den Ausführungen im Bericht, denn es erbringt gerade den Beweis, dass die Anlage eines grossen Hofes die Ausschaltung der vermietbaren Räume bedingt, wenn die Bank in ihrer innern Organisation nicht behindert werden soll. Auch im Obergeschoss zeigt sich der Raummangel hauptsächlich im zweiten Direktorzimmer und vor allem in der Portefeuille-Abteilung. Tresor- und Kunden-Abteilung im Keller sind gut geordnet. Die direkten Ausgänge von Heizungs- und Ladenkeller in den Hof sind praktisch. Die Anordnungen im ersten Stock, wie die Ausmündung der Treppe in den Vorplatz, der lange ungegliederte Korridor und die enge Diensttreppe beim Punktierzimmer, sind als nicht besonders gelungen zu bezeichnen. Der zurückgesetzte Dachstock-Aufbau beeinträchtigt den Eindruck harmonischer Einfügung in die Umgebung.

Nr. 21 „*Der aargau. Residenz*", 35394 m^3. Vollständige Ueberbauung des Bauplatzes im Erdgeschoss mit ausgiebiger Verwendung von Oberlicht für die Beleuchtung sämtlicher im Hof liegenden Geschäftsräume. Beengte Vorhalle. Vom Vorraum direkte Eingänge zur Kassenhalle und Wertschriften-Abteilung, sowie Aufgang

[1]) Die Schnittzeichnung auf Seite 26 ist durch ein Versehen grösser wiedergegeben, als die übrigen Pläne. *Red.*



Wettbewerb Aargauische Creditanstalt Aarau.



4. Rang. Entwurf Nr. 20. — Ansicht von Südwest.

zum ersten Stock. Südlich und westlich des grossen Kassenraumes befinden sich unbrauchbare, etwa 66 m^2 grosse Räume. Das zu weit gelegene Audienzzimmer bei der Hauptkasse, die Treppen zu den Safes und die Nebentreppe zum ersten Stock erhalten weder direktes noch indirektes Licht. Die Keller-Abteilung mit den Tresors und dem Publikumraum ist schön geordnet. Die direkte Lichtzufuhr und Belüftung ist durch die dreiaxige Vorhalle beschränkt. Der Mittel-Risalit an der Hauptfassade mit Pilasterstellung ist durch die innere Organisation des Baues nicht begründet.

Nr. 22 „*Pax*", 30 660 m^3. Hofanlage. Haupteingang und Vorraum zu knapp dimensioniert. Die beiden Schalterhallen sind ungenügend beleuchtet. In allen Geschoss-Grundrissen fehlt eine feste Ordnung. Die Gliederung des Baukubus steht nicht im Einklang mit dem Innern.

Resultate der speziellen Beurteilung.

Die einzelnen Projekte lassen sich nach ihrer Organisation in drei verschiedene Kategorien einreihen.

1. Projekte mit grossem offenem Hof, wenig vermietbarem Ladenraum.
2. Projekte mit kleinem offenem Hof und Läden längs der Bahnhofstrasse.
3. Projekte mit vollständiger Ueberbauung des Bauplatzes im Erdgeschoss und vielen verfügbaren und vermietbaren Räumen.

Die grösste Zahl der Projekte gehört dieser letzten Kategorie an. Es ist möglich, dass der Grund dazu in einer zu weitgehenden Interpretation von Ziffer 5, Seite 4 des Programms liegt, die lautet: Es soll das ganze Terrain überbaut und die nicht für den Geschäftsbetrieb notwendigen Räume vermietet werden. — Diese Bestimmung hatte selbstverständlich nur den Sinn, dass der ganze Bauplatz für das Bankgebäude zur Verfügung stehe, nicht aber, dass die gesamte Bodenfläche geschlossen zu überbauen sei. Die Verfasser der Projekte, die sich dieses Programm stellten, haben sich Schwierigkeiten bereitet, weil die Anlage von Verkaufläden die Entwicklung der Hauptsache, des Bankprogramms hemmte. Die Preisrichter sind durch das Resultat des Wettbewerbes zur Ueberzeugung gelangt, dass bei dem Neubau, im Interesse der Bank, von einer Einrichtung von Läden abzusehen sei. Im Bericht vom Projekt Nr. 20 steht ganz richtig, dass den zu erwartenden hohen Baupreisen in Aarau nicht entsprechend hohe Ladenmieten gegenüber stehen würden, und dass daher die Anlage von Kaufläden kein gutes Geschäft sei.

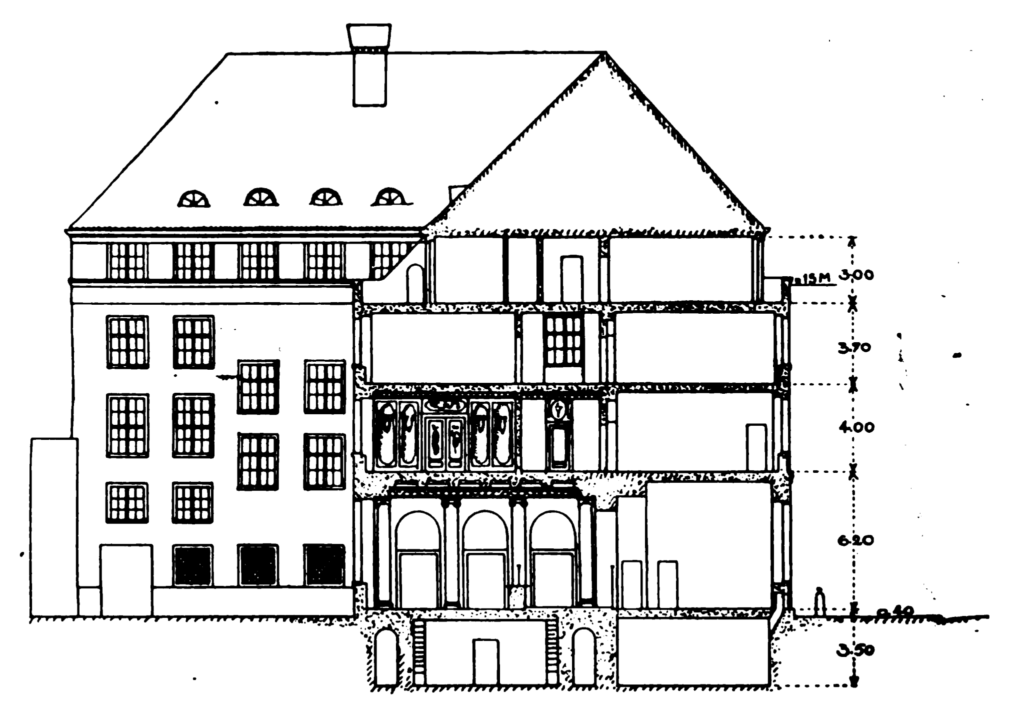
Der überbaute Hof hat noch *andere* Nachteile im Gefolge:

a) Die ausschliessliche Verwendung von Oberlicht für den grössten Teil der Publikums- und Geschäftsräume im Erdgeschoss;
b) die Unmöglichkeit direkter Beleuchtung zahlreicher Erdgeschossräume in den Seitenflügeln und im Kellergeschoss;
c) die erschwerte Lüftung eines grossen Teils der Geschäftsräume.

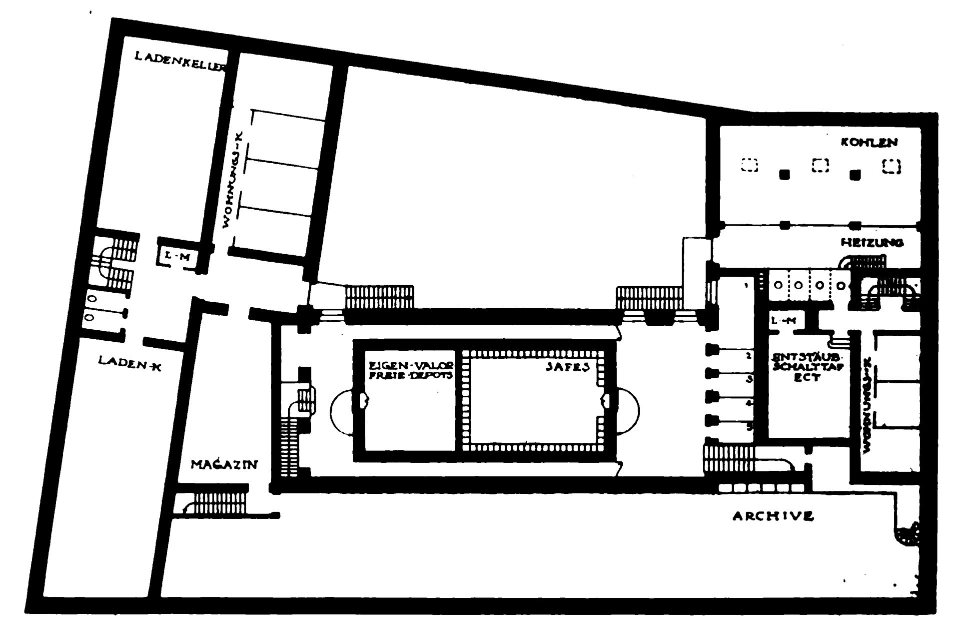
Aus dem oben Gesagten geht hervor, dass die Anlagen in Kategorie 1 und 2 banktechnisch, architektonisch und hygienisch gegenüber Kategorie 3 ausschlaggebende Vorteile bieten.

Mit Bezug auf die Wertschriften-Abteilung weisen die Projekte zwei Lösungen auf:

a) Die Wertschriften-Abteilung ist direkt vom Vorraum aus zugänglich und steht in keiner architektonischen Beziehung zur Kassenhalle;
b) die Kassenhalle dient der Hauptkasse und Wertschriften-Abteilung gemeinschaftlich; die letztere ist durch eine Wand



Querschnitt durch den Mittelbau (Schalterhalle). — Masstab 1 : 350.



4. Rang. Entwurf Nr. 20. — Architekten *Schäfer & Risch*, Chur. — Untergeschoss 1 : 500.



in Kassenschalterhöhe innerhalb dieses gemeinschaftlichen, einheitlichen Raumes abgetrennt.

Hier sind wieder zwei Varianten vertreten, nämlich:

1. Der Zugang zur Wertschriftenkasse erfolgt nur durch den Schalterraum der Hauptkasse und
2. der Zugang zur Wertschriftenkasse ist direkt vom Vorraum aus angeordnet.

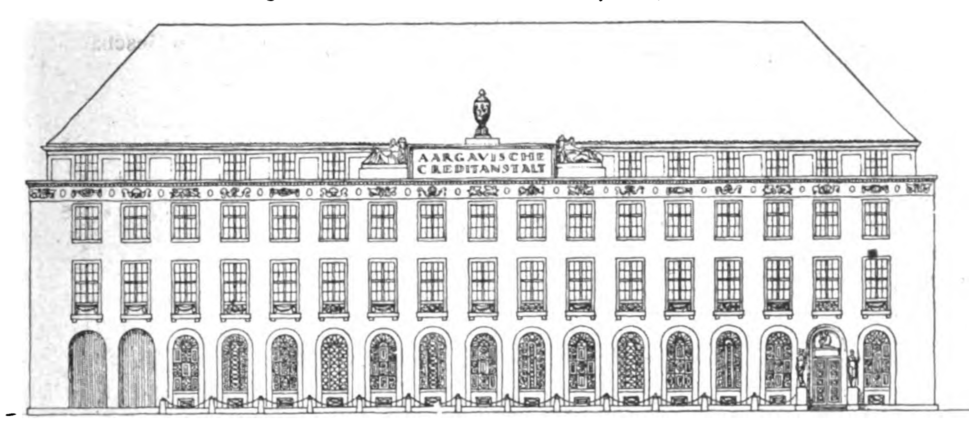
Architektonisch sind die Lösungen *b)* nicht ganz einwandfrei, weil die beabsichtigte einheitliche Raumwirkung der Schalterhalle durch die Einbauten wieder in Frage gestellt wird. Der vollständigen Trennung ist daher der Vorzug zu geben, sofern sich die Aargauische Kreditanstalt nicht zur Weglassung der Schranke entschliesst.

In manchen Projekten ist in der Schalterhalle dem Raum für das Publikum eine zu geringe Breite zugemessen, Diese sollte etwa 6 *m* betragen. In den meisten Projekten ist keine Rücksicht auf die notwendige Verbindung einerseits zwischen Buchhaltung und Portefeuille, und anderseits zwischen Buchhaltung und Korrespondenz genommen. Die Korrespondenz muss über der Buchhaltung liegen und ausserdem durch Briefaufzüge und eventuell durch eine Diensttreppe mit ihr verbunden sein.

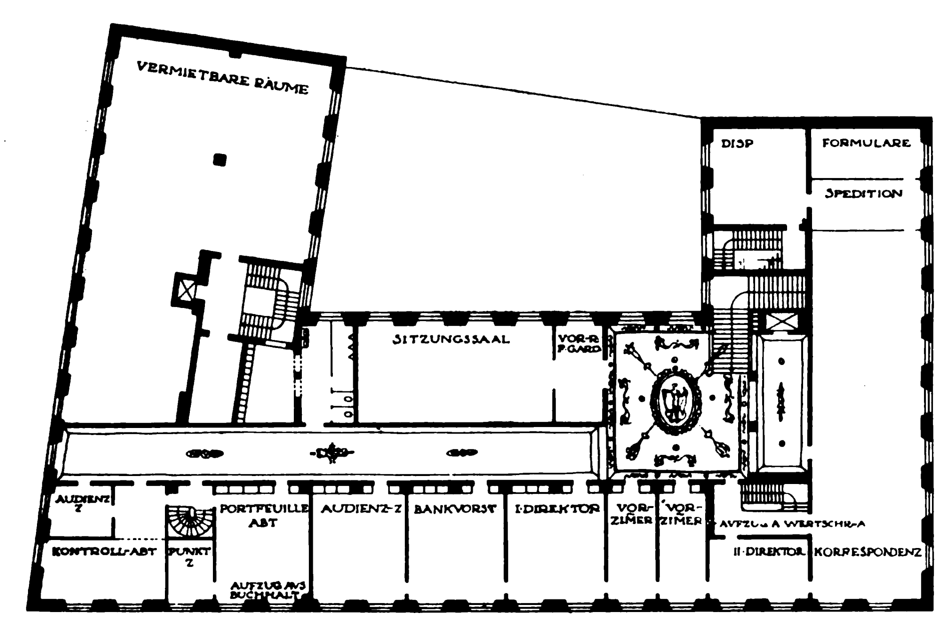
Für das Strassenbild ist eine Rücksichtnahme auf das Postgebäude durch Koordination, wie sie von manchen Bewerbern vorgeschlagen worden ist, durchaus notwendig. Sie ist in mehreren Entwürfen erreicht worden durch gleiche Hauptgesims- und Firsthöhe, ähnliche Dachneigung uud zum Teil gleiche Gurtgesimshöhe. Diejenigen Projekte, die den Dachaufbau alsviertes Stockwerk behandelt haben, erfüllen diese Bedingung nicht.

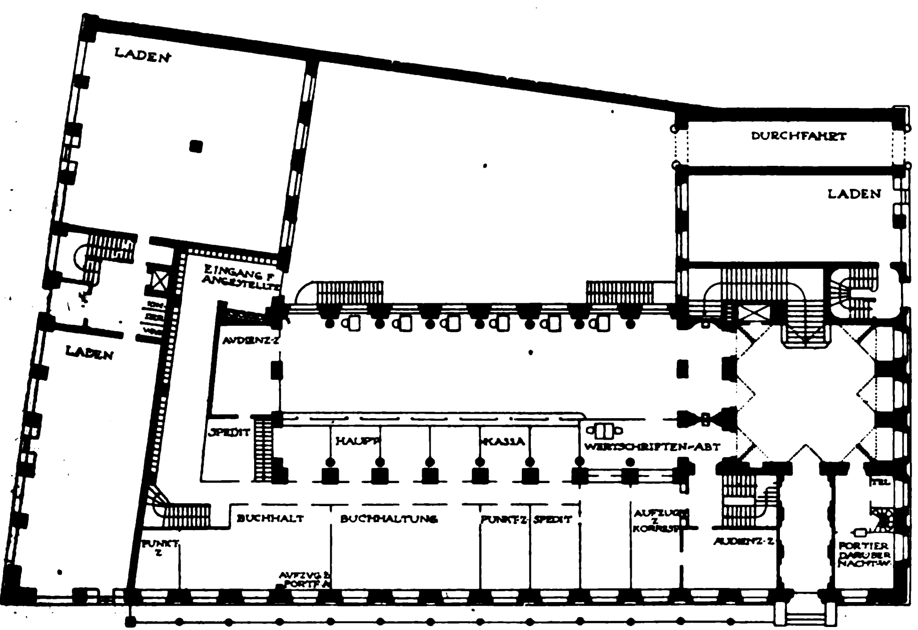
Wettbewerb für die Aargauische Creditanstalt in Aarau.

4. Rang. Entwurf Nr. 20. — Architekten *Schäfer & Risch* in Chur.



Hauptfassade (Südfront) an der Bahnhofstrasse. — Masstab 1:500.





Grundrisse vom Erdgeschoss und I. Stock. — Masstab 1:500.

Das Urteil.

Wegen Nichterfüllung von Programm-Bestimmungen und aus banktechnischen und architektonischen Gründen werden die folgenden zehn Projekte ausgeschieden: Nr. 1, 2, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 und 22.

Es bleiben demnach in enger Wahl zwölf Entwürfe: Nr. 3, 4, 5, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 und 21.

Aus dieser Serie werden die folgenden neun Entwürfe in engste Wahl gestellt: Nr. 3, 5, 10, 14, 16, 17, 18, 19 und 20.

Nach erneuter sorgfältiger Ueberprüfung der Qualitäten dieser Entwürfe werden fünf Projekte zur Prämiierung ausgewählt: Nr. 5, 16, 17, 18 und 20.

Da keines dieser Projekte alle jene Qualitäten aufweist, welche die Erteilung des direkten Bauauftrages rechtfertigen würden (§ 11 des Programms), muss von der Erteilung eines ersten Preises abgesehen werden.

Rangordnung.

I. Rang Nr. 5 „Soll und Haben" 3500 Fr.

Die banktechnischen Anforderungen sind mit grösster Knappheit erfüllt. Sämtliche Räume werden mit Seitenlicht gut beleuchtet. Die durch die Grundrisse gebotenen Vorteile sind derart überragend, dass die Rangstellung gegenüber den andern Projekten, trotz der nicht sehr charakteristischen Fassade, gerechtfertigt ist.

2. Rang Nr. 17 „Arovium" 2000 Fr.

Hofanlage. Guter Zugang zur Schalterhalle. Vestibule und Schalterhalle in schönen Verhältnissen. Gute äussere Architektur.

3. Rang Nr. 16 „Grosstadtgedanken" 1800 Fr.

Zeichnet sich aus durch elegante Grundriss-Lösung des Erdgeschosses. Die durch die Komposition bedingte, weitgehende Verwendung von Oberlichtern ist ein Nachteil.

4. Rang Nr. 20 „Augustin Keller" 1500 Fr.

Originelle Erfassung der Aufgabe. Vestibule und Schalterhalle weiträumig und grosszügig. Südlage ausgenützt für Bureauräume.

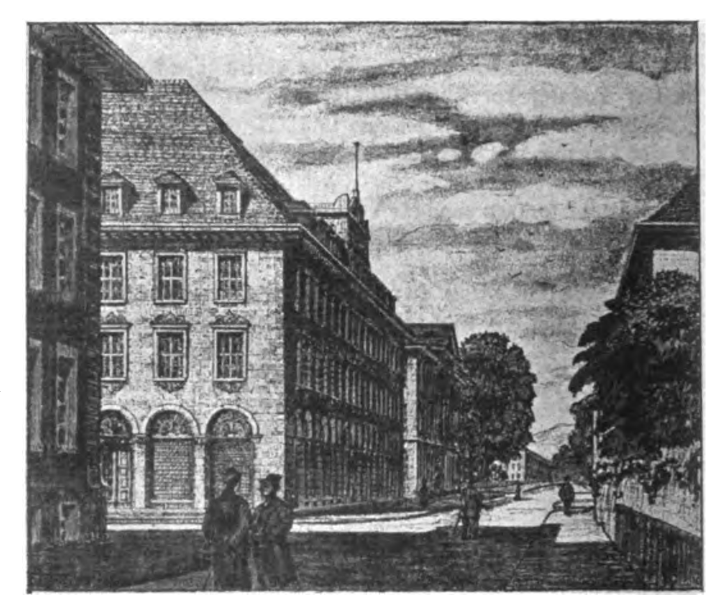
5. Rang Nr. 18 „Goldhafen“ 1200 Fr.

Gute Raumfolge an der Hauptaxe. Günstige Vergrösserungsmöglichkeit. Richtige Lage der Wohnungstreppen.

Die Eröffnung der Couverts der prämiierten Projekte durch den Präsidenten ergibt folgende Verfasser:

1. Rang Nr. 5 „Soll und Haben“ . . . F. und S. Saager, Biel.
2. „ „ 17 „Arovium“ . . . . . . Gebr. Pfister, Zürich.
3. „ „ 16 „Grosstadtgedanken“ . . Hch. Villiger, Zürich.
4. „ „ 20 „Augustin Keller“ . . . Schäfer & Risch, Chur.
5. „ „ 18 „Goldhafen“ . . . . . Otto Dorer, Baden.

Aarau, den 16. November 1918. *Das Preisgericht.*



5. Rang. Entwurf Nr. 18. — Ansicht von Südwesten.

Ueber atmosphärisch-elektrische Entladungen.

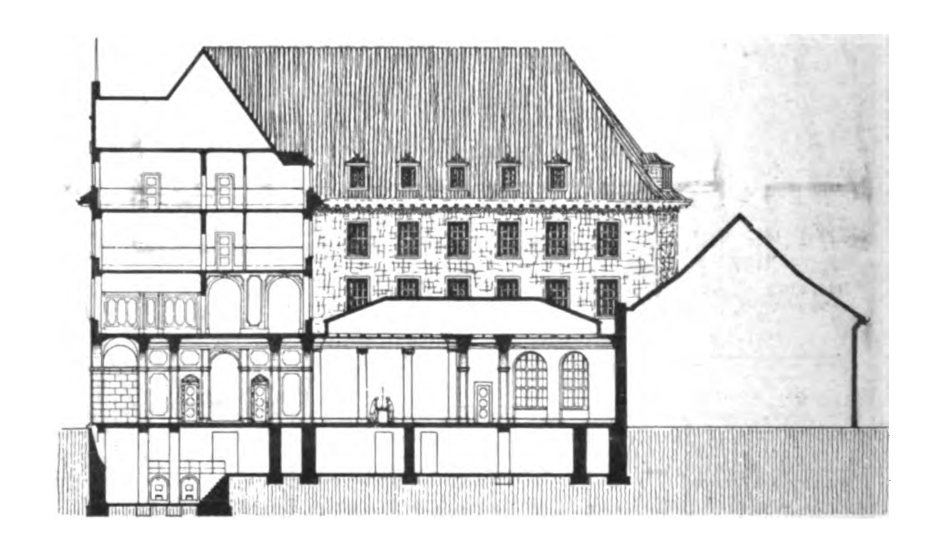
Die atmosphärisch-elektrischen Entladungen über der Stadt Zürich und deren nächster Umgebung zeigen im Laufe langer Zeiten merkwürdige Schwankungen; sie sind einerseits für den Elektriker nicht ohne Interesse, verdienen aber anderseits auch allgemeine Beachtung. Es liegt im Archiv unserer Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt ein reiches Material, das aus weit entlegenen Zeiten, wie auch im Verlauf des letzten Jahrhunderts, uns Auskunft gibt über die Gewitterhäufigkeit, insbesondere in Zürich, und die Frage in positivem Sinn entscheiden lässt, ob die mannigfachen Aenderungen, die unser Städtebild und dessen nächste Umgebung seit einem halben Jahrhundert erlitten hat, die jährliche Häufigkeit der elektrischen Entladungen im engen Luftraum über unserer Stadt, wirklich erheblich zu beeinflussen imstande waren. Man hat so oft schon die Vermutung ausgesprochen, dass zum Beispiel die Verminderung der Gewitterzahl mit der Einführung von Anlagen elektrischer Luftleitungen (Telegraphen-, Telephon-, Starkstromleitungen etc.) irgendwie zusammenhänge, dass überhaupt mit Ausbreitung und Vermehrung dieser elektrischen Leitungen die Zahl der atmosphärisch-elektrischen Entladungen im nämlichen Verhältnis sich vermindere.

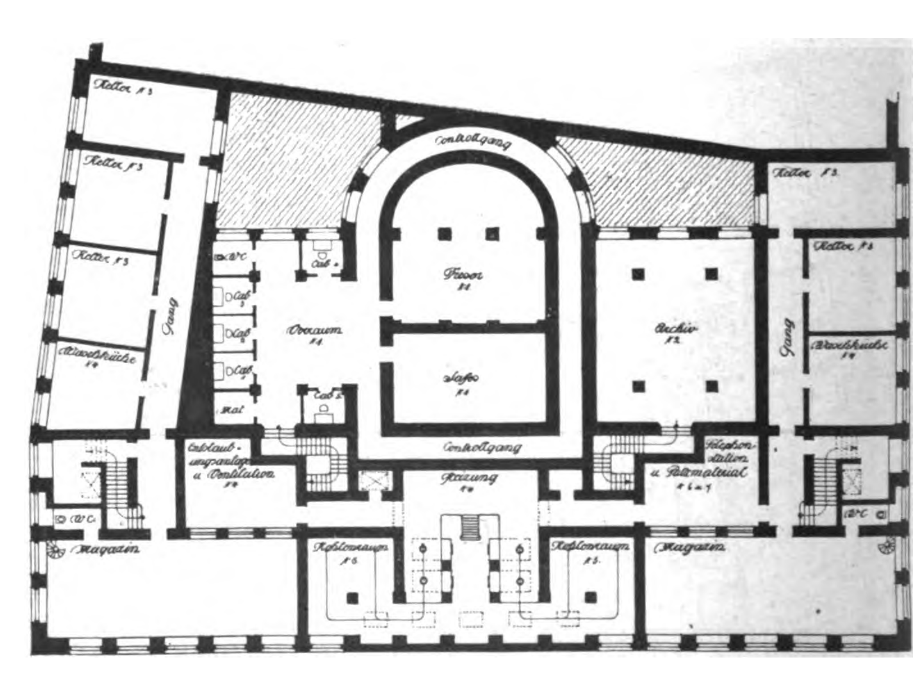
Wir haben bereits in frühern Jahrhunderten sehr fleissige Beobachter der Witterung gehabt; sie notierten nebenbei auch die Zahl der Gewitter, besonders in der Altstadt Zürich und Umgebung. Der älteste dieser Beobachter war *Wolfgang Haller.* Seine Aufzeichnungen, die uns bis heute erhalten geblieben sind, reichen von 1550 ohne Unterbruch bis 1576; beschlagen also volle 27 Jahre. In diesem Zeitraum notierte er 177 Gewittererscheinungen in Zürich, also durchschnittlich pro Jahr 6 bis 7 Gewitter. Der nächste fleissige Beobachter war Prof. *Joh. Jak. Fries,* vom Zürcher Collegium Humanitatis, er notierte von 1683 bis 1718 während 36 Jahren 530 Gewitter, was durchschnittlich im Jahre 15 Gewittererscheinungen ergibt, also reichlich die doppelte Zahl von Wolfgang Haller. Nahe ein volles Jahrhundert, aus dem lückenlose Gewitteraufzeichnungen unserer Stadt vorliegen, reicht von 1821 bis zur heutigen Zeit. Verschiedene ausgezeichnete Gelehrte, wie *Horner, Ulrich, Wolf* und *Usteri* nahmen an diesen Beobachtungen teil; seit 1864 beginnen dann die amtlichen Aufzeichnungen an unserer meteorologischen Zentralanstalt in Zürich. Aus dem ganzen weitläufigen Beobachtungsmaterial dieses letzten Jahrhunderts ergeben sich nun für Zürich die nebenstehenden zusammengestellten Zahlen.

Tabelle der Gewitterhäufigkeit für Zürich.

Zeitraum	Gewitter		Mittel
Von 1821 bis 1840:	302	Gewitter, d. h. im Mittel	15,1 im Jahre,
„ 1841 „ 1860:	337	„ , „ „ „	16,8 „ „
„ 1861 „ 1880:	329	„ , „ „ „	16,4 „ „
„ 1881 „ 1900:	446	„ , „ „ „	22,3 „ „
„ 1901 „ 1918:	330	„ , „ „ „	18,3 „ „

Man erkennt ohne weiteres aus dieser kleinen Tabelle ein auffälliges Anschwellen der Gewitterzahl von nur 1881 bis 1900, von 1901 bis 1918 aber sinkt sie wieder.. Wir ersehen hieraus wohl, dass seit Einführung der zahlreichen elektrischen Luftleitungen zum Beginne dieses Jahrhunderts eine wirklich nennenswerte Aenderung der Gewitterzahl gar nicht stattgefunden hat. In den vorausgegangenen zwei





5. Rang. Entwurf Nr. 18. — Architekt *Otto Dorer* in Baden. — Kellergeschoss und Schnitt 1 : 500.

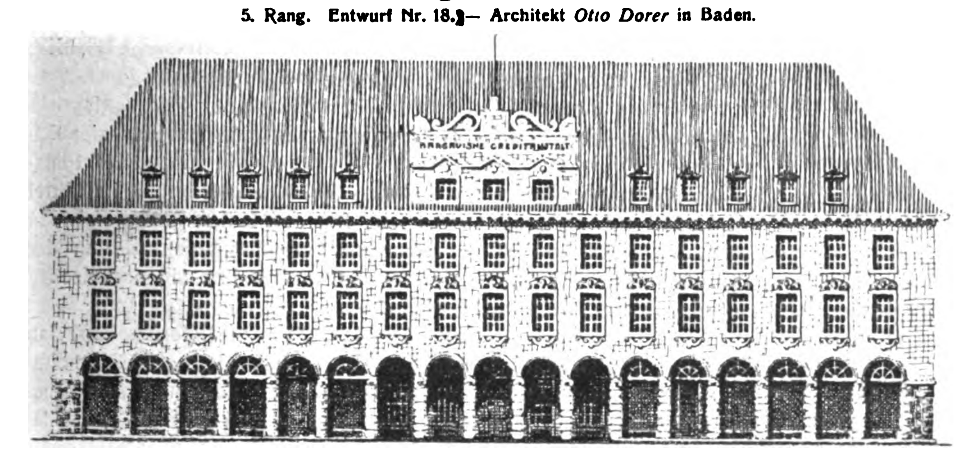
Dezennien 1881 bis 1900 war sie nur vorübergehend etwas höher, um später wieder zu sinken.

Es ist an sich wohl klar, dass auf die Entstehung und den Verlauf des Gewitterprozesses im allgemeinen, die Anlage von elektrischen Leitungen, die dicht an der Erdoberfläche gezogen werden, jedenfalls nicht von erheblichem Einfluss ist; die Entstehung des mächtigen Gewitterphänomens bedingen ja übrigens ganz andere Faktoren. Auch liegt der Sitz des Gewitterprozesses in der freien Atmosphäre so hoch über der Erdoberfläche, dass ein Einfluss zum Beispiel von Seiten elektrisch geladener Starkstromdrähte gegenüber den ungeheuren Ladungen, wie sie in Gewittern zum Ausbruche gelangen, kaum denkbar ist. Vielmehr ist natürlich das Umgekehrte der Fall, dass die Gewitterentladungen die Aufladungen der Starkstromleitungen erheblich beeinflussen.

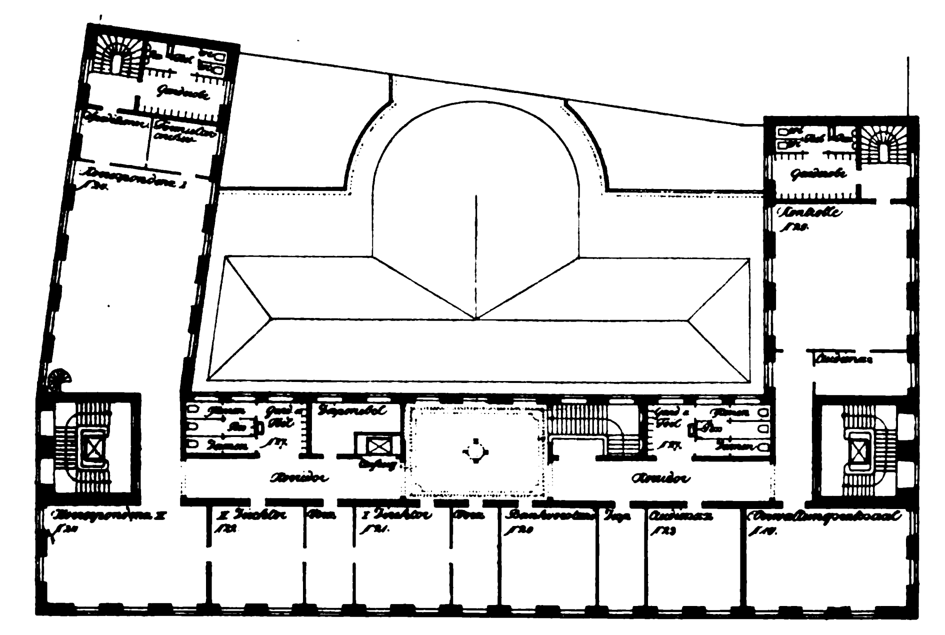
Man hat in letzter Zeit auch viel auf eine stetige Zunahme der Blitzgefahr hingewiesen, ja geradezu behauptet, die Gewitter hätten an Häufigkeit und zugleich an Heftigkeit zugenommen; doch dem ist nicht so. Neuere sehr wertvolle Untersuchungen von Prof. *Hellmann* in Berlin beweisen gerade das Gegenteil. Im Durchschnitt aus den 44 Jahren von 1871 bis 1914 kommen 4,7 Blitztötungen auf eine Million Einwohner in Preussen, 1911 bis 1915 betrug diese Zahl nur 3,7; dagegen zum Beispiel von 1881 bis 1895 im Durchschnitt 5,5 auf eine Million. Es geht daraus gewiss mit Sicherheit hervor, dass die Blitzgefahr für die Menschen nicht zugenommen hat und dass wir auch in dieser Richtung beruhigt sein dürfen für die Zukunft. -r-

Wettbewerb für die Aargauische Creditanstalt in Aarau.

5. Rang. Entwurf Nr. 18. — Architekt *Otto Dorer* in Baden.



Hauptfassade (Südfront) an der Bahnhofstrasse. — Masstab 1 : 500.



5. Rang. Entwurf Nr. 18. — Grundrisse vom Erdgeschoss und I. Stock. — Masstab 1 : 500.

Miscellanea.

Eidg. Technische Hochschule. *Diplom-Erteilung.* Der Schweizerische Schulrat hat nachfolgenden, in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Studierenden der Eidg. Technischen Hochschule auf Grund der abgelegten Prüfung das Diplom erteilt:

Als *Architekt:* Alfred Gradmann von Aarau (Aargau).

Als *Bauingenieur:* Karl Hauri von Seengen (Aargau), Walter Sailer von Rorschach (St. Gallen), Heinrich Schiesser von Diesbach (Glarus), Albert Senn von Winterthur (Zürich), Walter Tobler von Trogen (Appenzell A.-Rh.).

Als *Kulturingenieur:* Jakob Rutishauser von Langrickenbach (Thurgau).

Als *Vermessungsingenieur:* Ernst Bruderer von Speicher (Appenzell A.-Rh.).

Als *Maschineningenieur:* Hans Eglolf von Bern, Karl Haury von Winterthur (Zürich).

Als *Ingenieur-Chemiker:* Gilbert Avril von Zabern (Elsass) (mit besonderer Ausbildung in Elektrochemie), Hans Brütsch von Büttenhardt (Schaffhausen), Ernst Hauser von Schaffhausen, Otto Pfiffner von Quarten (St. Gallen).

Eine Hängebrücke und Schwebefähre in Rio de Janeiro. Ueber den 150 *m* breiten Meeresarm zwischen der an der Hafeneinfahrt von Rio de Janeiro liegenden Insel „Ilha das Cobras" und dem Festland ist zum Ersatz der bisherigen Fährenverbindung eine Schwebefähre erstellt



worden, deren Traggerüst gleichzeitig als Brücke ausgebildet ist. Die 8 *m* Breite und zwischen den Pfeilern 170 *m* Spannweite aufweisende Brücke ist als versteifte Hängebrücke ausgeführt und nur für den Personenverkehr bestimmt. Sie liegt in 26,5 *m* Höhe über den Ufern und ist von der Inselseite durch eine rund 100 *m* lange Vorlandbrücke, sowie durch im Pfeiler angeordnete Treppen und durch einen Aufzug, auf der Landseite nur durch Treppen oder durch Aufzug zugänglich. Die den Verkehr zwischen beiden Ufern besorgende Fähre ist für Menschen und Wagenverkehr eingerichtet und kann bei 67 *t* Eigengewicht 33 *t* tragen. Die Zeitschrift „Eisenbau" vom November 1918 bringt eine sehr eingehende, reich illustrierte Beschreibung der von der Firma Louis Eilers in Hannover-Herrenschlag erstellten Brücke, und gibt dabei die statische Berechnung der Versteifungsträger und Querträger sowie nähere Angaben über den Montagevorgang.

Ueber Ausbeute und Energieverbrauch der elektrochemischen Verfahren entnimmt „E. u. M." der englischen Zeitschrift „The Electrician" die nachstehende Zusammenstellung:

	Erzeugung in *kg* pro *kW*-Jahr	Energieverbrauch in *kWh* pro *t*
Mangan, rein	140	58000
Ferronickel, 50 %	300	27000
Ferrosilicium, 90 %	400	20000
Ferrochrom, 8 %	800	10000
Ferrosilicium, 50 %	1000	8000
Ferrowolfram, 50 %	1000	8000
Eisen, elektrolytisch	2000	4000
Gusseisen aus reichem Erz	3500	2300
Gusseisen aus Schrott und Erz	9000	900
Ferromangan	10000	800
Stahl aus kaltem Einsatz	11000	750
Formgusstahl	14000	600
Werkzeugstahl aus flüssig. Einsatz	20000	400
Raffinierter basischer Stahl aus Converter	40000	100
Kalziummetall	140	58000
Aluminium, 98 bis 99 %	250	32000
Karborundum, krist.	300	27000
Magnesium	300	27000
Karborundum, amorph.	500	16000
Natrium	550	15000
Zink, elektrothermisch	1200	6800
Kupfer, elektrothermisch	2500	3200
Kupfer, elektrolytisch	90000	90
Kalknitrat	300	27000
Aluminiumnitrid mit 20 % Stickstoff	1600	5100
Kalziumkarbid	1700	4800
Chlor, Kaliumchlorat und Soda je	7000	1150

Literatur.

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausquai 20, Zürich.

Bau-Konstruktionslehre I. Von Arch, Ing. *Josef Schubauer*, k. k. Professor und Fachvorstand an der Staatsgewerbeschule in Salzburg. Ein Lehrbuch für Baufachschulen und verwandte Lehranstalten, sowie für die Praxis. Mit 200 Figuren im Text. 2. Band von: „Die gesamte Hochbaukunde", herausgegeben von Karl A. Romstorfer. Wien und Leipzig 1918. Verlag von Franz Deuticke. Preis geb. 5 Kr.

Die Wohnungsfrage eine Verkehrsfrage. Ein Weg zur Lösung. Von Staatsminister a. D. *Heinrich von Frauendorfer*. Heft 14 von „Schriften des Bayerischen Landesvereins zur Förderung des Wohnungswesens". München 1918. Verlag von Ernst Reinhardt. Preis geh. M. 1,20.

Bericht über Handel und Industrie der Schweiz im Jahre 1917. *Erstattet vom Vorort des Schweiz. Handels- und Industrie-Vereins.* Zürich 1918. Zu beziehen beim Sekretariat des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins (Börsengebäude). Preis geh. 7 Fr.

Toleranzen von *W. Kühn*, Forschungsheft Nr. 206 des Vereins deutscher Ingenieure. Berlin 1918. Preis 4 M. (Besprechung auf Seite 23 dieser Nummer).

Konkurrenzen.

Gebäude der Schweizer Mustermesse in Basel. Unsere erste Mitteilung auf Seite 7 vorletzter Nummer ergänzen wir anhand des Programms durch folgende nähern Angaben. Hinsichtlich der Situation verweisen wir auf den Bebauungsplan-Entwurf, für den im betreffenden Wettbewerb im Frühjahr 1915 Architekt E. Heman und Ingenieur E. Riggenbach den III. Preis erhalten hatten (vergl. Bd. LXV, Seite 231, vom 15. Mai 1915). Der nunmehr generell genehmigte (dem Programm im Masstab 1:500 beiliegende) Plan entspricht hinsichtlich der Marktplatz-Gestaltung und -Umbauung ziemlich genau jenem Entwurf; das Messgebäude soll die südöstliche Platzwand bilden, wo ihm ein Bauplatz von 90 *m* Breite und im Mittel rund 110 *m* Länge zugewiesen ist. Der Bau selbst gliedert sich in ein das ganze Jahr zu benützendes Verwaltungsgebäude an der Clarastrasse, also am Marktplatz, und die mit ihm ein organisches Ganzes bildenden Ausstellungshallen.

Die Bewerber haben folgende Pläne zu liefern: Lageplan 1:500; alle Grundrisse und die nötigen Schnitte 1:200; Inhaltsberechnung nach S. I. A.-Norm; Berechnung der nutzbaren Ausstellungs-Grundflächen; höchstens zwei Schaubilder. — Modelle, farbige Darstellungen und Schaubilder unter Glas, desgleichen „Varianten" werden nicht zugelassen. Die Preissumme beträgt, wie bereits mitgeteilt, 25000 + 2000 Fr. Es ist beabsichtigt, die weitere Bearbeitung der Pläne dem Verfasser des vom Preisgericht empfohlenen Entwurfes zu übertragen; doch behält sich die ausschreibende Behörde die Entschliessung vor. Ausser den bereits genannten Fachleuten gehören dem Preisgericht noch an Reg.-Rat Dr. Aemmer und Dr. W. Meile (Direktor der Schweizer Mustermesse) beide in Basel.

Gesuche um Erteilung von Aufschlüssen sind bis Ende Januar an die Direktion der Schweizer Mustermesse in Basel zu richten, die sie dem Preisgerichte übermitteln wird. Ueber die Art der Erledigung wird sämtlichen Programm-Bezügern zu Anfang Februar Mitteilung gemacht werden. Der Einreichungs-Termin (10. April 1919) ist unabänderlich, weil die Ausstellung der Entwürfe während der diesjährigen Mustermesse vom 24. April bis 8. Mai stattfinden soll.

Preisausschreiben.

Zur Milderung der Klassengegensätze. Der Termin des von den deutschen Göthebünden erlassenen Preisausschreibens[1]):
„Was hat zur Milderung der Klassengegensätze zu geschehen, welche heute die aufeinander angewiesenen Kreise unseres Volkes weit mehr trennen, als in den natürlichen Verhältnissen begründet ist",
der bei Kriegsausbruch auf unbestimmte Zeit verschoben worden war, ist nunmehr auf den *30. September 1919* festgesetzt. Die auf das Preisausschreiben bezüglichen Drucksachen können beim Geschäftsträger des Württ. Göthebundes, Herrn Kanzleirat *Lang* in Stuttgart, Johannesstrasse 38, bezogen werden.

Nekrologie.

† A. Habicht. Zu Schaffhausen ist am 22. Dezember 1918 infolge einer heftigen, rasch verlaufenden Lungenentzündung Ingenieur August Habicht in seinem 74. Lebensjahr gestorben, ein bis in die letzte Zeit sehr eifriges Mitglied unserer beiden grossen Akademischen Technikerverbände. Alle, die an unsern Zusammenkünften in Schaffhausen oder Umgebung teilnehmen konnten, werden sich des freundlichen, lebhaften Kollegen wohl erinnern.

Habicht wurde am 10. April 1845 als Sohn eines Schlossermeisters in Schaffhausen geboren und machte nach Abschluss der Volksschulen vom 15. Jahre an eine regelrechte Lehre in dem Geschäfte seines Vaters durch. Seine Wanderjahre brachten ihn nach Karlsruhe und Paris und schliesslich für fast ein Jahr nach Zürich in die Werkstätten von Escher Wyss & Cie. Von den Ingenieuren dieser Firma aufgemuntert, entschloss er sich zum Studium an der Eidg. Technischen Hochschule, in deren Mechanisch-Technische Abteilung er nach wohlbestandenem „Vorkurs" im Herbste 1865 eintrat. Mit dem Ingenieurdiplom ausgestattet, zog er im August 1868 nach Bonn und später nach Paris, von wo aus er eine Stelle

[1]) Vergl. Band LXIII, Seite 73 (vom 31. Januar 1914).



bei der Warschau-Petersburg-Bahn in Warschau annahm. Aber schon 1870 finden wir Habicht als ersten Geschäftsleiter der Maschinenfabrik „Lessner“ in Petersburg. Unter seiner Leitung blühte das Unternehmen rasch auf. Geschäftsreisen für die Firma brachten ihn weit herum; für diese baute er auch die ersten Torpedoboote der russischen Marine. Im Jahre 1884 trat er, um seine Stellung zu verbessern, zur Weltfirma „Nobel“ über, in deren Auftrag er vielfach bei der Petroleum-Gewinnung des Hauses in Baku in Anspruch genommen war. Rücksichten für seine und seiner Frau Gesundheit führten ihn indessen schon 1889 nach der Schweiz zurück und nach kurzem Aufenthalt in Zürich liess er sich bleibend in seiner Vaterstadt Schaffhausen nieder.

Seine Mitbürger beriefen hier Habicht bald in den Grossen Stadtrat. Im städtischen Baukollegium und später in der Aufsichtskommission der städtischen Licht- und Wasserwerke war er ein äusserst tätiges Mitglied, dessen prägnante, fachmännische Kritik hoch eingeschätzt wurde. Unter seiner persönlichen, tatkräftigen Leitung wurde 1896/97 das erste städtische Elektrizitätswerk erbaut und in Betrieb gesetzt. Ebenso nahm er wesentlichen Anteil beim Ausbau des erwähnten und der andern städtischen Werke, so der Weiher-Akkumulier-Anlage auf der Enge[1]), des an die Stadt übergegangenen Gaswerks und der städtischen Strassenbahnen. Die Beherrschung so mannigfacher technischer Gebiete brachte es mit sich, dass Habicht zu vielen Expertisen berufen wurde. Auch in privater Hinsicht stellte er sein Wissen und sein stets hilfsbereites Wesen gerne zur Verfügung; so war er ein eifriges Mitglied und langjähriger Quästor der Imthurneum-Stiftung. Nach aussen nicht stark hervortretend, war es ihm doch Bedürfnis, in kleinen Freundes- und Bekanntenkreisen seine Anschauungen auszutauschen; dort erzählte er auch gerne ausserordentlich anregend von seinen interessanten Reiseerlebnissen während des Aufenthaltes im Ausland, namentlich in Russland.

August Habicht
Ingenieur
10. April 1845 — 22. Dez. 1918

Mit dem Heimgang des bis zuletzt noch rüstigen Mannes verlieren seine nähern Bekannten einen treuen Freund und namentlich seine Heimatstadt einen Mitbürger, der ihr seine grossen Kenntnisse, Erfahrungen und Fähigkeiten in ausgiebiger Weise zur Verfügung gestellt hat, wofür ihm dauernd Dank gebührt.

† V. Duboux. Auf einer Reise zur Besichtigung der Arbeiten am Simplontunnel starb, wie wir dem „Bund“ vom 13. d. M. entnehmen, im Eisenbahnwagen Kreiseisenbahndirektor Victor Duboux aus Lausanne, gewesener waadtländischer Staatsrat. Duboux war geboren 1857. Nach Beendigung seiner Studien trat er 1875 als Ingenieur in den Dienst der Broyebahn; 1884 wurde er zum Adjunkten des Chefingenieurs der Westschweizerischen Eisenbahn-Gesellschaft (S. O.) gewählt. Am 17. Juli 1906 trat Duboux als Nachfolger von Emile Colomb in die Kreisdirektion I der S. B. B. ein. Im Militär bekleidete er den Rang eines Obersten im Generalstab; 1900 wurde er Mitglied des waadtländischen Staatsrates, 1905 dessen Präsident. Der Verstorbene hat sich grosse Verdienste erworben um den Simplondurchstich, um die neue Linie Frasne-Vallorbe, sowie um den Bau des neuen Bahnhofs von Lausanne.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Protokoll der II. Sitzung im Vereinsjahr 1918/19.

(Schluss von Seite 18.)

7. *Teuerungszulagen und Anfangsgehälter.* Der Vorsitzende, Prof. *Rohn*, berichtet über den Gegenstand, der den Vorstand seit Ende Oktober 1918 beschäftigt, und mit dem sich eine Versammlung der Zürcher Delegierten, unter Zuzug früherer Vorstandsmitglieder am 12. Nov. v. J. befasst hat. Wegen der Verhinderung unserer Sitzungen durch die Grippe konnte die Vereinsversammlung bisher nicht darin begrüsst werden.

Der Vorsitzende verliest das Einladungsschreiben zu jener Delegierten-Sitzung vom 12. November. Darnach vereinigt der S. I. A. in seinem Kreise zu ungefähr gleichen Teilen Arbeitgeber und Arbeitnehmer, bezw. selbständig arbeitende und angestellte Mitglieder. Seine Ziele bedingen eine freudige Mitarbeit *beider* Teile; wir sind stolz auf dieses *Zusammengehen*, wir müssen und wollen auch in Zukunft alles aufbieten, um Gegensätze zu vermeiden, bezw. abzuschwächen. Deshalb werden wir uns in steigerndem Masse auch mit wirtschaftlichen Fragen zu befassen haben. Auch haben wir neben manchen auseinandergehenden Interessen der Arbeitgeber und Angestellten in unserm Beruf *ein* wichtiges, gleiches Ziel zu erstreben: die bessere Würdigung der Leistungen der Ingenieure und Architekten, entsprechend ihrer hohen Bedeutung für die Volkswirtschaft.

Zunächst haben wir in der Besserung unserer Arbeitsverhältnisse bei den Angestellten zu beginnen. Der Vorstand hat nach Kenntnisnahme sehr gründlicher *Vorarbeiten* unserer Kollegen Ing. *R. Dubs* und Ing. *B. Grämiger* die Frage der Teuerungszulagen beraten und, im vollen Einverständnis mit der Delegierten-Versammlung vom 12. November 1918, eine *Kommission* aus drei Arbeitgebern (Ed. Locher, H. Naville und O. Pfleghard) und drei Angestellten (R. Dubs, H. Lichtenhahn und W. Wachs) unter dem Vorsitz von Rohn mit Bericht und Antragstellung beauftragt. Die Kommission entledigte sich in mehreren Sitzungen ihres Auftrages und stellte dem Vorstand am 16. Dezember den Antrag, hinsichtlich Regelung der Teuerungs-Zulagen den Vorschlägen von Dubs zuzustimmen. [Diese sind auch schon von der Sozialpolitischen Kommission der freisinnigen Partei der Stadt Zürich, von der Zürcher Handelskammer und vom Kaufmännischen Verein Zürich gutgeheissen und veröffentlicht worden.] Ausser den Teuerungszulagen regelt unsere Vorlage auch die Anfangsgehälter für Architekten, Bau- und Maschinen-Ingenieure, sodann die Militärdienstvergütungen, Ferienberechtigung u. a. m. Unsere Kommission hatte auch den B. S. A. begrüsst, als dessen Vertreter die Arch. R. Streiff, A. Hässig und H. Weideli an den Beratungen teilgenommen haben; der Vorstand des B. S. A. hat seine Zustimmung zu unserer Vorlage ebenfalls gegeben. Als Gegenvorschlag zog der Vorstand die Vereinbarung der „Berner Lohnkonferenz“ in Betracht (seither veröffentlicht im „Schweiz. Bundesblatt“ vom 31. Dezember 1918. *C. J.*), eine ziemlich kompromissliche Lösung, hervorgegangen aus Kampfpositionen von Interessen-Verbänden in einer vom Schweizer. Volkswirtschafts-Departement einberufenen Kommission aus Vertretern von Arbeitgebern einerseits und von Angestellten-Verbänden anderseits.

Zur eingehenden Berichterstattung erteilt der Vorsitzende das Wort an Ing. *R. Dubs*, der in halbstündigem Referat anhand von graphischen Darstellungen das Problem der Teuerung im allgemeinen und die beiden Lösungen (Antrag unserer Kommission einerseits, der „Berner Lohnkonferenz“ anderseits) im besondern erläutert. Lebhafter Beifall bezeugte die Zustimmung der Versammlung; das ausführliche Referat hierüber erscheint an anderer Stelle des Vereinsorgans, weshalb hier darauf verwiesen wird.[1])

Anschliessend berichtet *Rohn* weiter, dass der S. I. A. zu der „Berner Konferenz“ nicht zugezogen war, wir also in unseren Entschliessungen frei seien. Nach reiflicher Diskussion habe der Vorstand einstimmig beschlossen, den Antrag unserer Kommission zu dem seinigen zu machen und ihn an der Präsidenten-Konferenz des S. I. A. am 17. Dezember 1918 durch seinen Vorsitzenden vertreten zu lassen. Der Vorstand gibt, wie die Kommission, dem Vorschlag Dubs um seiner gesetzmässigen Stetigkeit willen *grundsätzlich* den Vorzug gegenüber dem willkürlichen, ganz unwissenschaftlichen Vorschlag der „Berner Lohnkonferenz“, der alles eher bringt als einen sozial gerechten Ausgleich. Es handelt sich für uns um Gutheissung einer auf genauen Erhebungen beruhenden und durch wissenschaftliche Ueberlegung gefundenen *Methode*.

Die *Präsidenten-Konferenz des S. I. A.* hat nun am 17. Dez. in Bern beschlossen, Bericht und Antrag unserer Kommission, bezw. des Vorstandes drucken und allen Mitgliedern des S. I. A.

[1]) Bd. LIV, S. 349 u. ff. (Dez. 1909); Bd. LV, S. 125 u. ff. (März 1910).

[1]) „Teuerung und Teuerungszulagen“, siehe Seite 19 dieser Nummer. *Red.*

zustellen zu lassen, damit auch die Sektionen den Zürcher Antrag diskutieren und nachher darüber abstimmen können.[1]) Bei dieser Sachlage können wir uns heute darauf beschränken, die Angelegenheit dem Verein lediglich zur Kenntnis zu bringen, und damit namentlich den jüngern Kollegen einen Beweis unseres Solidaritätsgefühles zu geben.

8. Der Vorsitzende erteilt hierauf das Wort dem Vortragenden des heutigen Abends, Oberingenieur *Walter Mort*, der uns in fünfviertelstündigem Vortrag

„*Vom Bau der Bagdadbahn im Lichte der Kriegswirtschaft*"

berichtete. Seine höchst interessanten Mitteilungen auf Grund persönlicher Erfahrungen als Bauleiter der Amanus-Gebirgstrecke während der Kriegsjahre wurden durch lebhaften Beifall gelohnt, den der Vorsitzende noch ausdrücklich bekräftigte. Der Vortrag soll in seinen Hauptteilen im Vereinsorgan zum Abdruck kommen. Eine Diskussion fand nicht statt.

Schluss der Sitzung 10³/₄ Uhr. Der Aktuar: *C. J.*

Jahresbericht 1917/1918

abgeschlossen auf den 30. September 1918.

A. Mitgliederbestand: Bei Beginn des Vereinsjahres zählte der Z. I. A. V. 305 Mitglieder. Durch 26 Neuaufnahmen und Uebertritte, 22 Austritte, Uebertritte und Todesfälle veränderte sich der Mitgliederbestand bis Ende des Vereinsjahres auf 309.

Die Kollegen: Ing. A. Tobler, Ing. K. Nussbaumer, Ing. J. Türcke, Ing. G. Brennwald, Ing. Dr. R. Moser, Ing. J. Weiss, Ing. E. Schwyzer, Ing. F. Dinner und Arch. W. Mooser sind uns durch den Tod entrissen worden; wir werden ihnen das beste Andenken bewahren.

Gerne erinnern wir daran, dass die jungen Mitglieder, unter 32 Jahren, nur 3 Fr. Jahresbeitrag zu leisten haben; wir hoffen, dass ihre Zahl stets wachsen werde.

B. Vorstand: Durch die in der Hauptversammlung vom 24. Oktober 1917 vorgenommenen Bestätigungswahlen für einen Teil der Vorstandsmitglieder und nach Ersatz der abtretenden Mitglieder: Prof. Dr. Kummer, J. Girsberger und O. Pfleghard setzte sich der Vorstand während des Vereinsjahres 1917/1918 zusammen aus den Architekten A. Bräm, A. Hässig, G. Korrodi und R. v. Muralt, den Ingenieuren C. Jegher, K. Keller, R. Luternauer, Prof. A. Rohn und A. Trautweiler, und den Maschineningenieuren Dr. H. Keller und E. Payot, mit Prof. A. Rohn als Präsident. Der Vorstand bezeichnete E. Payot, gleichzeitig Mitglied des C.-C., als Vizepräsident, K. Keller als Quästor und C. Jegher als Aktuar. Der Vorstand hielt im verflossenen Jahre zwölf durchweg gut besuchte Sitzungen ab.

C. Sitzungen und Exkursionen: Im Berichtjahre wurden zehn Sitzungen, zwei Exkursionen und eine Besichtigung veranstaltet.

Folgende Vorträge wurden an den Sitzungen gehalten:

1. Sitzung, 24. Oktober 1917: *H. E. Gruner* (Basel) „Versuche zur Verhütung von Kolk an Stauwehren".
2. Sitzung, 7. Nov. 1917: Prof. Dr. *H. Schardt* (Zürich) „Geologie und Wasserverhältnisse der Mont d'Or-Bahn Frasne-Vallorbe".
3. Sitzung, 24. November 1917: *Karl Scheffler* (Berlin) „Der Beruf des Architekten".
4. Sitzung, 5. Dezember 1917: *C. Andreae* (Naters) „Der Ausbau des Simplon-Tunnels II".
6. Sitzung, 23. Januar 1918: *Rob. Moor* (Zürich) „Die Ausnützung von Grundwasserbecken zur Winterkrafterzeugung" und Dr. *J. Hug* (Zürich) „Ueber einige charakteristische Grundwasserströme der Schweiz".
7. Sitzung, 6. Februar 1918: *R. Schätti* (Zürich) „Die bestehende Rhoneschiffahrt und das zukünftige Binnenschiffahrts-Material der Schweiz", mit Einleitung über den Stand der „Rhone-Rhein-Bestrebungen".
8. Sitzung, 20. Februar 1918: Prof. *H. Van de Velde* „Les formules de la beauté architectonique moderne".
9. Sitzung, 6. März 1918: *F. Rutgers* (Oerlikon) „Elektr. Wärme-Erzeugung für industrielle Zwecke".
10. Sitzung, 20. März 1918: Prof. Dr. *K. Moser* (Zürich) „Entwicklung des Kirchenbaues in der deutschen Schweiz während des XVII. und XVIII. Jahrhunderts".

Die 5. Sitzung am 9. Januar 1918 war einer Diskussion über das Wettbewerbswesen mit einleitendem Referat von *C. Jegher* gewidmet. Die letzte Sitzung wurde mit einem Nachtessen in einfachem Rahmen eingeleitet. Die Sitzungen waren von im Mittel 138 Mitgliedern und Gästen besucht.

Die Exkursionen fanden statt am 31. August 1918 nach Rheinsfelden und Eglisau zur Besichtigung der Kraftwerkbauten und des Brückenneubaues unter der Leitung von Prof. Dr. *W. Wyssling* und Ing. *Biveroni*, und am 14. September 1918 nach Boswil zur Besichtigung des Steinfenster-Ateliers von Glasmaler *R. A. Nüscheler*. Am 24. Mai 1918 wurde unter Führung einiger Preisrichter die Ausstellung der Wettbewerbspläne für „Gross-Zürich" besichtigt, wobei Stadtrat Dr. *E. Klöti* das einleitende Referat hielt. Allen Kollegen und Behörden, die uns durch Vorträge und bei Durchführung der Exkursionen und Besichtigungen unterstützten, sei an dieser Stelle nochmals bestens gedankt.

D. Beziehungen zum S. I. A.: Infolge der Kriegsverhältnisse, der schlechten Zugverbindungen, der hohen Fahrpreise, später auch wegen der Grippe-Epidemie sind die Beziehungen zum S. I. A. und zu den Sektionen im letzten Vereinsjahr stark eingeschränkt worden. Das im Herbst 1917 neu gewählte Central-Comité mit Sitz in Bern konnte nur in einer Präsidenten-Konferenz, die am 30. Januar 1918 in Solothurn abgehalten wurde, mit den Sektionen in persönliche Berührung treten; Delegiertenversammlungen, die für das Frühjahr und den Herbst 1918, diese in Verbindung mit der Generalversammlung des S. I. A., in Aussicht genommen waren, mussten aus den erwähnten Gründen unterbleiben.

Ueber die Geschäfte, insbesondere die Tiefbau-Wettbewerbs-Normen, die der Delegiertenversammlung im Frühjahr 1918 vorgelegt werden sollten, wurde sektionsweise verhandelt und abgestimmt; unsere Delegierten fanden sich hierzu am 29. Februar zusammen.

Wir hoffen, dass es die Zeitverhältnisse bald erlauben werden, wieder in regere Fühlung zu unsern Kollegen des C.-C. und der andern Sektionen zu treten.

E. Arbeiten und Kommissionen: Nachdem der Verein in seiner letzten Sitzung am 20. März 1918 den Vorstand ermächtigt hatte, über das Gesuch der Bürgerhauskommission betreffend Pauschalübernahme durch die Sektion Zürich der zwei Bände „Stadt und Kanton Zürich" zu beschliessen, hat der Vorstand nach eingehender Beratung diesem Gesuch entsprochen; unser Quästor bleibt mit der Bürgerhauskommission in Fühlung zur Wahrung der finanziellen Interessen des Vereines. Wir wollen alles aufbieten, um der Bürgerhauskommission die Schaffung zweier gediegener Bände „Zürich" zu erleichtern.

Im Laufe des Vereinsjahres hat der Verein zwei Kommissionen gebildet, die beide aus der Diskussion an Vereinsabenden hervorgegangen sind, die eine über die Gründung eines Flussbaulaboratoriums an der E. T. H., die andere über das Wettbewerbswesen; letztere soll die Vorschläge, die am Diskussionsabend vom 9. Januar 1918 vorgetragen wurden, bearbeiten und zusammenfassen.

Der Stadtrat von Zürich, besonders der Bauvorstand I, hat weiterhin, in verdankenswerter Weise, den Verein in Wettbewerbs- und ähnlichen Angelegenheiten begrüsst, sodass uns hier mehrfach Gelegenheit geboten war, berufliche Interessen zu wahren.

Für das kommende Vereinsjahr werden wir voraussichtlich verschiedene durch die Kriegsverhältnisse bedingte Geschäfte zu erledigen haben: Teuerungszulagen und Anfangsgehälter für angestellte Ingenieure und Architekten, und anderes mehr.

Eventuell werden wir auch zur Umgestaltung der Bahnhof-Anlagen Stellung nehmen müssen. Aus früherer Zeit liegt noch der Entwurf eines kantonalen Baugesetzes vor.

Hoffen wir, dass das Vereinsjahr 1918/19 mit dem ersehnten Frieden das allmähliche Wiedererwachen der Bautätigkeit bringen werde. Der Präsident: *A. Rohn.*

EINLADUNG

zur IV. Sitzung im Vereinsjahr 1918/1919

auf Dienstag den 21. Januar, abends 8 Uhr, Schmiedstube.

TRAKTANDEN:

1. Protokoll und geschäftliche Mitteilungen.
2. *Normen für Teuerungszulagen und Anstellungsbedingungen.* Die betreffende Vorlage des S. I. A. wird allen Mitgliedern vorher zugestellt. Einen ausführlichen Kommentar dazu enthalten die Seiten 19 bis 23 der vorliegenden Nr. des Vereinsorgans.

In Anbetracht des wichtigen Gegenstandes ist zahlreiche Beteiligung der Mitglieder erwünscht. *Der Präsident.*

[1]) Siehe nebenstehende Einladung.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 4.

Entwicklungsformen des Dampf-Kälteprozesses.

von Prof. *P. Ostertag*, Winterthur.

Eine einfache und klare Darstellung des Kreisprozesses in der Dampfkompressions-Kältemaschine erhält man mit Benützung der Entropietafel. Eine Wärme-Energie dQ mit der Temperatur T kann als Produkt $T \cdot dS$ aufgefasst werden und stellt sich als Flächenstreifen dar, wenn T als Ordinate und die Entropiezunahme dS als Abszisse aufgetragen wird.

Solange der Kälteträger flüssig ist, liegen die Zustandspunkte auf der unteren Grenzkurve (spezifische Dampfmenge $x = 0$), der gesättigte Dampfzustand ist durch die obere Grenzkurve ($x = 1$) gekennzeichnet. Kurven links von der unteren Grenzkurve gelten für das Gebiet der elastischen Flüssigkeit, rechts von der oberen Grenzkurve für überhitzten Dampf; Punkte zwischen den Grenzkurven zeigen feuchten Dampf an.[1])

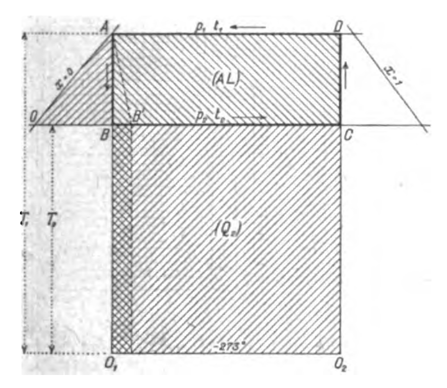


Abb. 1.

Als Idealvorgang ist der *Prozess von Carnot* anzusehen. Der flüssige Kälteträger (Punkt A in Abbildung 1) steht unter dem hohen Druck p_1 und der entsprechend hohen Temperatur t_1. Die zur Kältewirkung nötige tiefe Temperatur t_2 wird durch adiabatische Expansion (AB) im Zylinder EZ (Abb. 2) erzielt, wobei ein Teil der Flüssigkeit verdampft. Der übrige Teil nimmt im Verdampfer V eine Wärme Q_2 aus der Umgebung auf, bewirkt somit die Kälteleistung, die in Abbildung 1 als Recheck BCO_2O_1 dargestellt ist. Nun muss der Kältestoff auf den Anfangsdruck p_1 verdichtet werden, was durch adiabatische Kompression im Zylinder KZ geschieht (CD). Bleibt der Endpunkt (D in Abbildung 1) im Sättigungsgebiet (nasses Verfahren), so ist als letzte Zustandänderung DA die Wärme Q_1 (Rechteck DAO_1O_2) zu entziehen, was im Kondensator K vor sich geht.

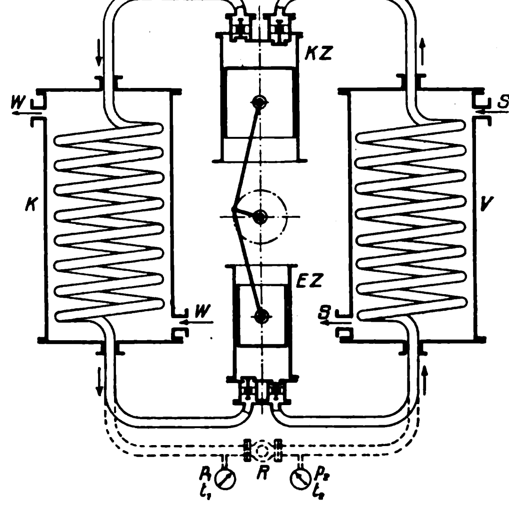
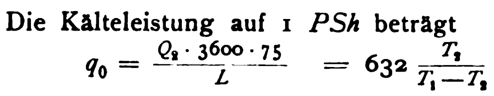


Abb. 2.

Der geschlossene Prozess gibt die Kälteleistung Q_2 und verlangt die Arbeit L, deren Wärmewert AL ($A = 1/428$) als Rechteck $ABCD$ sichtbar ist. Aus der Abbildung 1 folgt:

$$\frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q_2}{T_2}, \qquad Q_1 = Q_2 + AL$$

Die Kälteleistung auf 1 PSh beträgt



$$q_0 = \frac{Q_2 \cdot 3600 \cdot 75}{L} = 632 \frac{T_2}{T_1 - T_2}$$

Die Leistungsfähigkeit einer Anlage ist demnach um so grösser, je kleiner der Temperatur-Unterschied zwischen Kühlwasser und Sole ist.

Die erste Abweichung vom beschriebenen Vorgang besteht im Ersatz des Expansionszylinders durch ein einfaches Drosselventil (R in Abbildung 2). Im Diagramm wird die Linie AB durch die Drosselkurve AB' ersetzt; die Kälteleistung vermindert sich um das Rechteck unter BB' und der Arbeitsbedarf wächst um das Stück OAB.

Die zweite Abweichung besteht in der Einführung des *trockenen Verfahrens*; der Kompressor saugt nur Dampf an, was durch Vorschalten eines Flüssigkeitsabscheiders A_1 (Abbildung 3) erreicht wird. Dadurch erstreckt sich die Wärmeaufnahme im Verdampfer bis zur oberen Grenzkurve (Punkt C in Abbildung 4) und die Verdichtung bringt den angesaugten Dampf sofort in den überhitzten Zustand (Adiabate CD). Es hat sich nämlich als Vorteil erwiesen, wenn der Zylinder keine Flüssigkeit empfängt, die sich an den Wandungen ansetzt, dort den Wärmeübergang von den Wandungen an den angesaugten Dampf fördert und bei der Expansion aus dem schädlichen Raum durch Verdampfung den Liefergrad vermindert. Jede Feuchtigkeit im Kompressor wirkt demnach schädlich.

Dagegen soll im Verdampfer eine *Ueberflutung* stattfinden, damit dort der Wärmeübergang leicht vor sich geht. Man erreicht dies durch Hochstellen des Abscheiders A_1 und Rückleitung der abgeschiedenen Flüssigkeit in die Zuleitung zum Verdampfer (Abbildung 3).

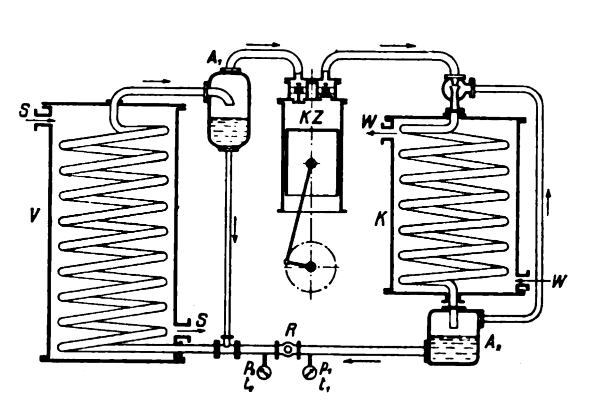


Abb. 3.

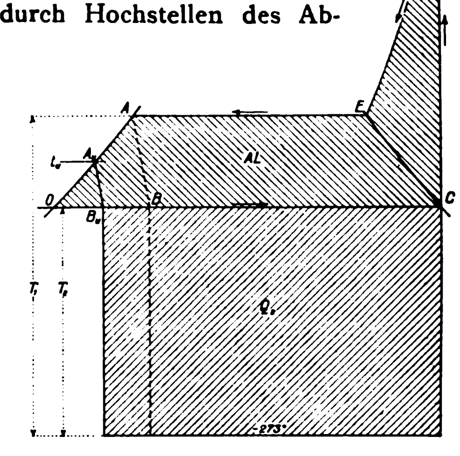


Abb. 4.

Der Kompressor KZ stösst das heisse Gas von oben in den Kondensator K. Man kann beim Eintritt in die Schlange eine Düsenwirkuug hervorrufen, um die im Sammler A_2 noch eintretenden Restgase abzusaugen und dem Kondensator nochmals zuzuführen.

Wird die Oberfläche des Kondensators reichlich bemessen und das Kühlwasser W im Gegenstrom mit lebhafter Bewegung durchgeleitet, so gelingt es, das Kondensat unter die Sättigungstemperatur t_1 auf t_u abzukühlen. Im Diagramm (Abbildung 4) rückt nun die Drossellinie AB

[1]) Näheres siehe: *Ostertag*, «Berechnung der Kältemaschinen», Berlin 1913. Verlag von Jul. Springer.

nach $A_u B_u$ und der Gewinn der *Unterkühlung* stellt sich als Rechteck mit der Breite BB_u dar. Diese Wirkung macht sich besonders bei Verwendung von Kohlendioxyd als Kälteträger fühlbar, da dieser Stoff eine grosse Flüssigkeitswärme besitzt. Häufig wird bei solchen Anlagen hinter den Kondensator ein besonderer Flüssigkeitskühler gesetzt. (Siehe die Anlage von Escher Wyss & Cie. an der Landes-Ausstellung Bern 1914. Schweiz. Bauzeitung 1915, Bd. LXV, No. 26 vom 26. Juni 1915).

Als ein derartiges Beispiel sei angenommen, im Verdampfer herrsche eine Temperatur von $-10^0\,C$, im Kondensator eine solche von $28^0\,C$. Der Kompressor hat demnach den Dampf von 27,1 *at* auf 70 *at* abs. zu bringen (*CD* in Abbildung 5). Die hierzu nötige Arbeit ergibt sich als Differenz der Wärmeinhalte von *D* und *C*:

$$AL = 66{,}8 - 56 = 10{,}8 \; Cal.$$

Im Kondensator ist eine bedeutende Wärme abzuleiten, um den gesättigten Zustand zu erreichen (Fläche unter *DE*) und einen zweiten Teil (Rechteck unter *EA*), um den Dampf zu verflüssigen. Kann eine Unterkühlung

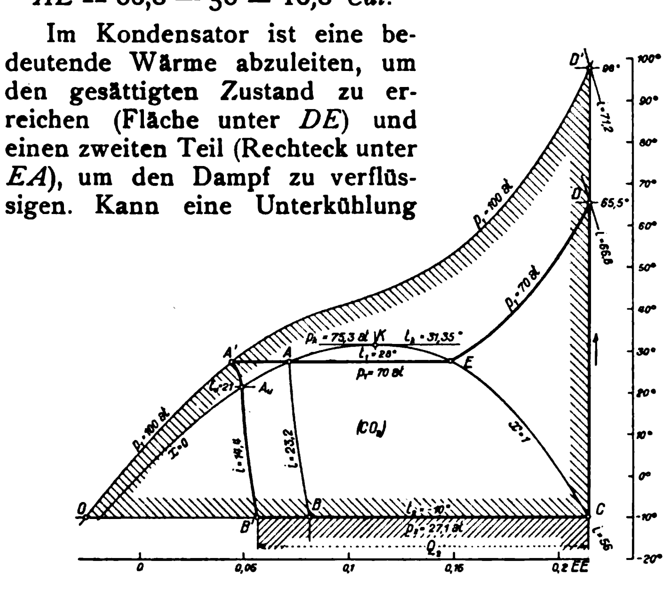


Abbildung 5.

nicht stattfinden, so trägt der Stoff die Flüssigkeitswärme $i = 23{,}2$ *Cal* durch das Drosselventil in den Verdampfer *(AB)*, wo die Kälteleistung $Q_2 = 56 - 23{,}2 = 32{,}8$ *Cal* entsteht.

Auf 1 *PSh* ergibt dies $\quad q_2 = 632 \cdot \frac{32{,}8}{10{,}8} = 1920 \; Cal$

Nach Carnot würde erhalten $q_0 = 632 \cdot \frac{263}{38} = 4370 \; Cal$

Damit stellt sich der Wirkungsgrad gegen „Carnot" auf 0,44.

Das Ergebnis wird günstiger mit der Annahme, das Wasser vermöge die flüssige Kohlensäure auf 21^0 zu unterkühlen. ($A\,A_u$). Nun werden nur noch 14,4 *Cal* in den Verdampfer getragen und es ist

$$Q_2 = 56 - 14{,}4 = 41{,}6 \, Cal; \quad q_2 = 632 \cdot \frac{41{,}6}{10{,}8} = 2440 \; Cal$$

Der Wirkungsgrad steigt jetzt auf 0,56, d. h. um 12 %.

Soll dieselbe Kälteleistung zustande kommen, ohne dass eine Unterkühlung möglich ist, so muss das Gas auf 100 *at* verdichtet werden (*CD'*) und verlangt die Arbeit $AL = 15{,}2$ *Cal.* Die Abkühlung vollzieht sich alsdann oberhalb des kritischen Punktes *K (D'A')*, wobei der Uebergang in den elastisch-flüssigen Zustand ohne scharf abgegrenzte Dampfbildung vor sich geht.

Ein anderes Verfahren schlägt R. Plank vor. Das Gas wird nur auf 70 *at* verdichtet; nach der Abkühlung erfährt die Flüssigkeit eine Druckzunahme von 70 auf 100 *at* in besonderer Pumpe *(AA')*, sodass dieselbe Kältewirkung erzielt wird. Die Arbeit der Pumpe ist in Abbildung 5 als Rechteck unter *AA'* dargestellt, dafür fällt die Kompressor-Arbeit kleiner aus, entsprechend *DD'*.

In Abbildung 6 ist das Schema einer *Zwischen-Verdampfung mit zweistufiger Kompression* gezeichnet. Sie erweist sich zweckmässig, wenn an zwei Orten Kälte mit verschieden tiefen Temperaturen erzeugt werden soll. Der kältere Dampf strömt aus dem Verdampfer V_n zum N.-D.-Zylinder und von da zum H.-D.-Zylinder. Auf dem Wege dorthin vereinigt er sich im Behälter *B* mit dem weniger kalten Dampf, der im Verdampfer V_h eine Kälteleistung in kleinern Temperaturgrenzen erzeugt hat. Beide Mengen werden vom H.-D.-Zylinder in den Kondensator *K* gedrückt und fliessen durch die Regulierventile R_h und R_n den Verdampfern zu.

Das Schema zeigt einen Riesel-Kondensator, Bauart Riedinger, dessen Schlange in drei Zonen unterteilt ist. Die beiden untern Zonen bringen die Abkühlung und Kondensation hervor, der Restdampf steigt aus dem Abscheider *A* zur obersten Schlange, wo das ankommende kalte Wasser die kräftigste Wirkung ausübt.

Das Diagramm dieses Prozesses (Abbildung 7) gilt für Ammoniak, und zwar soll das Kühlwasser eine Unterkühlung von 40^0 auf 30^0 zustande bringen (AA_u). Nach der Drosselung ($A_u B_u$) auf den Druck p_0 in V_h erzeugt ein Teil der Flüssigkeit die Kälteleistung ($B_u C$):

$$Q_{2h} = 271{,}8 \; Cal;$$

der andere Teil der Flüssigkeit geht durch das zweite Ventil (*A'B'*, Abbildung 7) und erzeugt in V_n die Kälteleistung (*B'C'*) $Q_{2n} = 287{,}35$ *Cal.* Bei der Verdichtung im N.-D.-

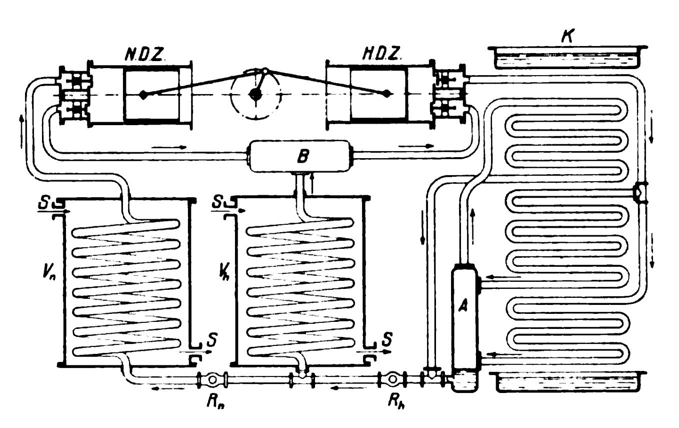


Abbildung 6.

Zylinder überhitzt sich der Dampf auf $70{,}5^0$ (*C'D'*) und kommt im Behälter mit dem Dampf aus V_h zusammen ($+10^0$); dadurch entsteht eine Mischtemperatur, die wir vorerst zu $t_m = 30^0$ schätzen, um das Diagramm mit der Linie $C_m D$ schliessen zu können. Die beiden Arbeitsflächen betragen

$$AL_h = 353 - 316 = 37 \; Cal$$
$$\text{und } AL_n = 337{,}3 - 298{,}7 = 38{,}6 \; Cal$$

Nehmen wir eine geforderte Kälteleistung von 500 000 *Cal/h* an, die sich zu 200 000 auf V_n und zu 300 000 auf V_h ververteilen soll, so betragen die Gewichte des umlaufenden Stoffes

$$G_h = \frac{300\,000}{271{,}8} = 1104 \; kg/h \qquad G_n = \frac{200\,000}{287{,}35} = 696 \; kg/h,$$

zusammen 1800 *kg/h*. Damit ergibt sich der Energiebedarf, abgesehen von Nebenverlusten

$$N_h = \frac{1800 \cdot 37}{632} = 105{,}5 \; PS \qquad N_n = \frac{696 \cdot 38{,}6}{632} = 42{,}5 \; PS$$

oder zusammen 148 *PS*. Für die Anlage beträgt die Kälteleistung auf 1 *PSh*: $q_2 = 3380$ *Cal.*

Im Idealprozess sind zwei Rechtecke AL_h und AL_n zu unterscheiden, aus denen die Gleichung entwickelt werden kann

$$q_0 = 632 \, \frac{G_h \cdot Q_{2h} + G_n \, Q_{2n}}{(G_n + G_h)\, AL_h + G_n \, AL_n}$$
$$= 632 \, \frac{G_h \, T_0 + G_n \, T_2}{(G_n + G_h)\,(T_1 - T_0) + G_n \,(T_0 - T_2)}$$

Für unser Beispiel ist damit $q_0 = 4120$ *Cal* pro 1 *PSh*, was im vorliegenden Prozess einen Wirkungsgrad von 0,82 ergibt, abgesehen von Nebenverlusten.

Im Behälter entsteht eine Mischtemperatur

$$t_m = \frac{696 \cdot 70{,}5 + 1104 \cdot 10}{1800} = 33{,}4^0 \; C$$

Es muss demnach im Behälter eine Abkühlung um $3{,}4^0$ erfolgen, wenn die anfangs geschätzte Mischtemperatur

richtig sein soll. Für die Abmessungen der Zylinder sind die spezifischen Volumen v in den Punkten C' und C_m massgebend. Man findet

N.-D.-Z.: $v = 0{,}637\ m^3/kg$ Ans.-Vol. $0{,}637 \cdot 696 = 444\ m^3/h$
H.-D.-Z.: $v = 0{,}24$ „ „ $0{,}24 \cdot 1800 = 432$ „

Beide Zylinder erhalten somit nahezu gleiche Abmessungen.

Die zweistufige Kompression kann bei grossen Anlagen dazu benützt werden, tiefe Temperaturen zu erzeugen, oder die Wirkung zu erhöhen, wenn warmes Kühlwasser zur Verfügung steht. Der Unterkühler U wird als Nebenverdampfer ausgebildet, in dem ein kleiner Teil der Kälteflüssigkeit durch das Drosselventil R_u (Abbildung 8) geht, während der Hauptteil den geschlossenen Kessel U unter Druck setzt. Die Unterkühlung erfolgt demnach mit der eigenen Kälteflüssigkeit. Ihre Wirkung ist unabhängig vom Kühlwasser und wird durch R_u so eingestellt, dass dem H.-D.-Zylinder nur Dampf zufliesst.

Landesausstellung Bern 1914 im Betrieb (siehe Schweizer. Bauzeitung, Band LXV, Nr. 26, vom 26. Juni 1915, S. 290).

In der heutigen Zeit der Brennstoffnot darf schliesslich an die schon von Lord Kelvin 1852 erwähnte Tatsache erinnert werden, dass die Kältemaschine als Heizmittel mit hoher Wirtschaftlichkeit verwendbar ist. Diese „Wärmepumpe" verwandelt nicht nur die vom Motor eingeleitete Arbeit (L) in Wärme (632 *Cal* auf 1 *PSh*), sondern gibt noch dazu die Kälteleistung (Q_2) an das warme Kühlwasser. Eine solche Anlage könnte demnach im Sommer zur Kühlung und im Winter zur Erwärmung der Räume ausgenützt werden. Vom thermodynamischen Standpunkt aus ist überhaupt die direkte Heizung mit Wärme von hoher Temperatur (Kohlenfeuer) als eine Verschleuderung anzusehen, ganz abgesehen von den grossen Wärmemengen, die unbenützt durch das Kamin entweichen. Setzt man aber eine solche Wärme in einem Motor in

Entwicklungsformen des Dampf-Kälteprozesses.

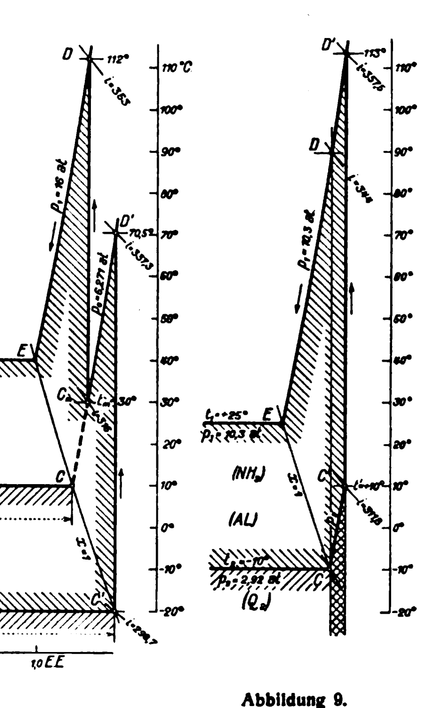


Abbildung 7. Abbildung 9.

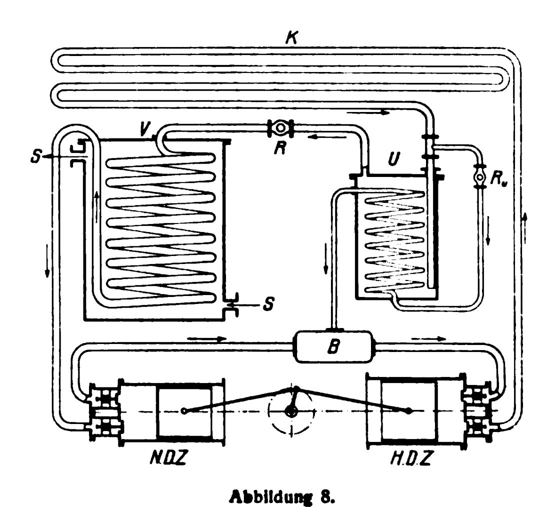


Abbildung 8.

In neuerer Zeit entsteht die Notwendigkeit, verschiedene von einander entfernte Keller von einer zentral gelegenen Maschinenanlage aus zu bedienen. Diese Aufgabe ist leichter zu lösen und ist mit kleineren Verlusten verbunden, als die Anlage von Fernheizwerken.

Das *Fern-Kühlwerk* verlangt keine Isolierung der Leitungen, die unmittelbar in den Erdboden verlegt werden dürfen. Der vom Kondensator kommende Kälteträger fliesst zum entfernten Verdampfer an der Verbrauchstelle und wird erst dort gedrosselt. Er kann sich dabei höchstens auf die Temperatur im Boden erwärmen. Im Sommer tritt leicht der Fall ein, dass die Bodentemperatur tiefer ist als das Kühlwasser, dann wirkt die Zuleitung sogar günstig, nämlich als Unterkühler. Am Eintritt in die Rückleitung ist der Flüssigkeitsabscheider anzubringen, damit nur kalter Dampf angesaugt wird, der sich nun auf die Bodentemperatur erwärmt. Der Dampf überhitzt sich in der Rückleitung auf diese Temperatur und behält sie bis zum Zylinder bei, wie lange auch die Leitung sei. Im Diagramm Abbildung 9 stellt CC' diese Ueberhitzung dar (einfallende Wärme-Flächenstreifen unter CC'). Die Kälteleistung auf 1 *kg* wird nicht geändert, dagegen erhöht sich der Arbeitsbedarf um den Streifen $CC'D'D$. Ferner ist das spezifische Volumen in C' grösser als in C; in dem gleichen Verhältnis muss das Hubvolumen des Kompressors vermehrt werden, um dieselbe Kälteleistung zu erzielen.

Mit den in Abbildung 9 eingeschriebenen Zahlen vermehrt sich der Arbeitsbedarf um 7 %, abgesehen von Druckverlusten, und das Zylindervolumen um 12 %. Hat einmal der Kälteträger die Temperatur der Erde erreicht, so ist die Länge der nackten Leitung ohne Einfluss auf den Wärmeaustausch.

Ein derartiges Fernkühlwerk, gebaut von der Firma Gebrüder Sulzer, A.-G., Winterthur, war an der Schweiz.

mechanische Energie um und treibt damit eine Wärmepumpe (Kältemaschine), so ist diese imstande, eine weit grössere Wärmemenge von der Temperatur der Umgebung auf die mässig hohe Temperatur des zu heizenden Raumes zu heben. Noch wichtiger ist für unser Land natürlich der, unmittelbare oder mittelbare, Antrieb durch Wasserkraft.

„Arbeiter-Wohnungen".

Unter diesem Titel macht Dr. H. Bloesch im Dezember-Bulletin des „Werk" darauf aufmerksam, dass durch die Prägung des Begriffs *Arbeiter*wohnung, *Arbeiter*häuser, *Arbeiter*möbel u. drgl. die lobenswerten Bestrebungen, die man mit diesen Dingen bezweckt, unbewusstermassen gefährdet würden. „Was der Heimatschutz auf dem Gewissen hat, nur dank seinem Namen, ohne jeden innern Zusammenhang mit der eigentlichen Bestrebung, ist noch Allen gegenwärtig; es scheint uns nicht zu früh, einen ernsten Mahnruf ergehen zu lassen, dass nicht unter dem Begriff der Arbeiterfürsorge eine ähnliche Modeströmung einreisse." „Die Grenze zwischen dem bürgerlichen Mittelstand, dem Beamten, dem Angestellten, dem Handwerker einerseits und dem Arbeiter anderseits ist bei uns schwer zu ziehen. Sie besteht mehr in der Art der Tätigkeit, als in den ökonomischen Bedingungen und den wirtschaftlichen Bedürfnissen" usw. Wir sind mit Dr. Bloesch ganz einverstanden und vermeiden deshalb auch den Ausdruck Arbeiterwohnung, wo es sich nicht um ausgesprochene Fabrik-Kolonien u. drgl. handelt. Insbesondere sind wir auch einverstanden mit der am Schluss der nachfolgenden Sätze gemachten Anregung betreffend die mehr dörflichen Siedelungs- und Wohnformen. In dieser Hinsicht verweisen wir auf das von uns zum Vorschlag M. Haefeli zu einem „Kleinhaus für naturgemässe Lebensweise" auf Seite 68 letzten Bandes (am 24. August 1918) Gesagte. Auch dort dachten weder Haefeli noch wir lediglich an „Arbeiter", sondern an Alle, die *einfach* leben müssen oder wollen. Dr. Bloesch schliesst wie folgt:

„Der Arbeiter fühlt sich durch eine „bürgerliche“ Wohnung gehoben, so schlecht berichtet er damit ist. Es ist eine nicht wegzuleugnende Tatsache: er wird einem künstlerisch hochstehenden, werkmässig geschaffenen „Arbeiter“-Möbel, den schauderhaftesten Warenhauskitsch vorziehen, wenn nur die Beine ebenso gedreht, die Aufsätze ebenso renaissancemässig aufgeputzt sind, wie er es „für den Bürger“ ausgestellt sieht. Jeder hat eben das Bedürfnis, mehr zu scheinen als er ist, und eine Ueberwindung dieser allgemein verbreiteten Menschlichkeit setzt schon einen hohen Grad von Selbsterziehung und innerer Kultur voraus. Man wird daher auch finden, dass alles für eine besondere Klasse Geschaffene gerade von dieser Klasse mit dem grössten Misstrauen begutachtet wird, und diesem Misstrauen kommen wir nun mit unsern Arbeitermöbeln und Arbeiterhäusern in denkbar weitestem Masse entgegen. Die ganze sozial so eminent wichtige und begrüssenswerte Bestrebung wird durch dieses leutselige sich Herunterbemühen zu der Arbeiterklasse zu einem Schlag ins Wasser. Sie kann aber die schönsten Früchte tragen, wenn man nur sich dazu entschliesst, das Klassenzeichen abzuschaffen, ohne jeden Hinweis auf den ins Auge gefassten Besitzer, billige und doch schöne Möbel und Wohnungen zu schaffen; wer sie dann kauft, und wer sich darin heimisch und wohnlich fühlt, das spielt bei der Herstellung keine Rolle. Nur so, wenn es auch dem sogenannten Bürger möglich ist, im Gedanken, dass all das für alle und jeden geschaffen ist, sich billigste Wohnungen und Möbel zu kaufen, wenn sie ihm gefallen, ohne das missliche Gefühl, dass das eigentlich für eine andere Kategorie Menschen gedacht ist — nur so wird man es auch mit der Zeit erreichen, dass der Arbeiter diese ihm gebotenen Möglichkeiten dankbar und freudig ergreift, ohne den ärgerlichen Hintergedanken: Das hat man für dich grad gut genug befunden.

Noch ein Nebengedanke: Wäre es nicht vielleicht ein den natürlichen Bedürfnissen mehr entsprechendes Vorgehen, wenn man zur Erstellung billiger Wohnungen zwei verschiedene Ausgangspunkte nehmen würde? Jetzt geht das Bestreben fast ausschliesslich darauf aus, bürgerliche Miniaturhäuser und Wohnungen mit allem vermeintlich dazu gehörenden Komfort zu erstellen; ein anderer, parallel zu beschreitender Weg nähme *das Bauernhaus* zum Ausgangspunkt und würde dieses in kleine Verhältnisse verbilligen, und zwar nicht nur für Arbeiter, sondern ebenso für andere Klassen. Wir zweifeln nicht, dass damit ebenso vielen gedient wäre wie mit einer Minitiaturvilla in einem Minitiaturgärtchen. Wir denken dabei an die früheren Zeiten, wo sogar in den Städten mit jedem Handwerk und Gewerbe eine kleine Landwirtschaft verbunden war, ohne dass sich die Leute dabei schlechter stellten. Mehr kleinbäuerliche *Dorfsiedelungen* um die Städte als „Gartenstädte“.

Also das denkbar Billigste im wirtschaftlich Möglichen für bescheidene Ansprüche, aber nur keine „Arbeiterhäuser“ und keine „Arbeiterwohnungen“ mehr. Es sei dies ein Begriff, der baldmöglich wieder aus dem Sprachschatz unserer Architekten und vor allem auch unserer Zeitungen verschwinde.“

Le Domaine de Tournay.

Architectes *M. Revilliod* et *G. Turrettini* à Genève.

(Avec planches hors texte 3-6.)

Le domaine de Tournay à Pregny près Genève a joué un rôle dans l'histoire de Genève. Il appartint à Voltaire qui eut au moment de son acquisition des démêlés célèbres avec le Président de Brosses. Voltaire fit jouer la comédie dans une des salles principales du château; il avait acquis cette propriété surtout dans un but agricole; cette destination est restée la même, jusqu'au jour où Mr. Baur acheta à son tour ce beau domaine. Le château, qui n'avait pas subi de réparations importantes depuis fort longtemps, s'était transformé petit à petit en une sorte de ferme, et seuls, des logements annexes avaient été construits pour y abriter des outils et loger des animaux.

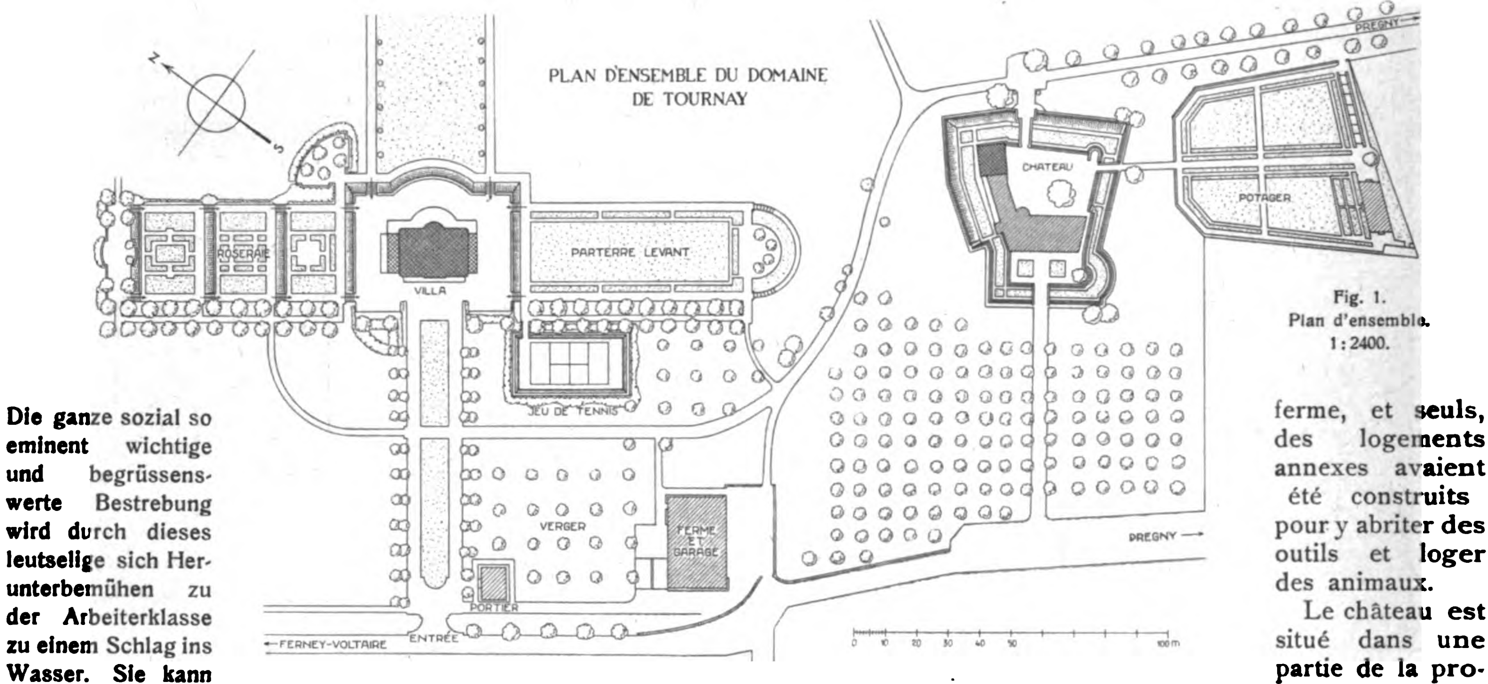


Fig. 1. Plan d'ensemble 1:2400.

Le château est situé dans une partie de la pro-

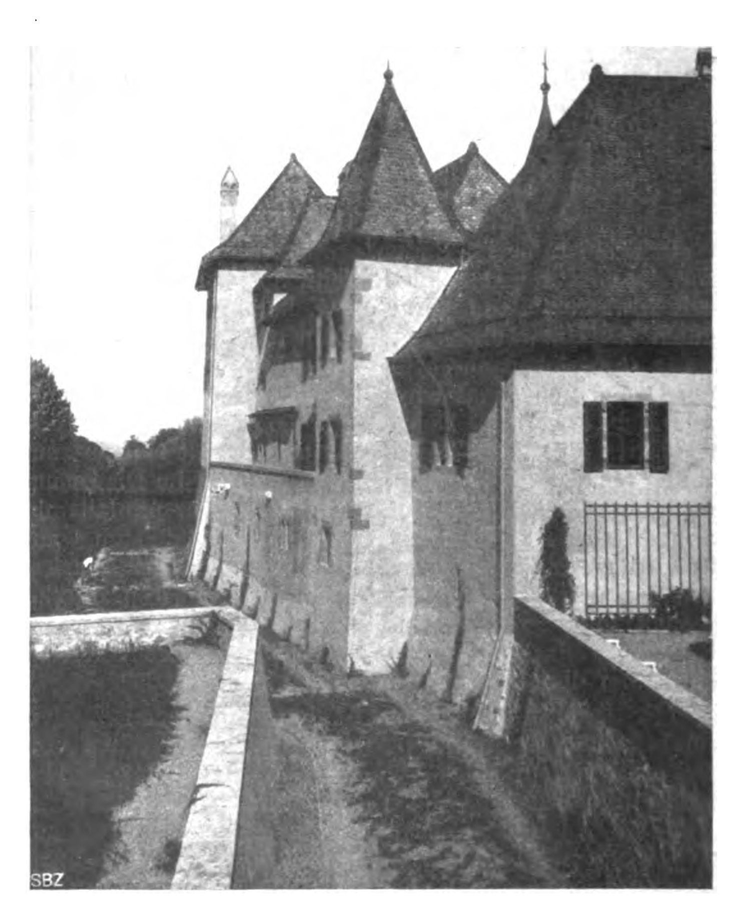
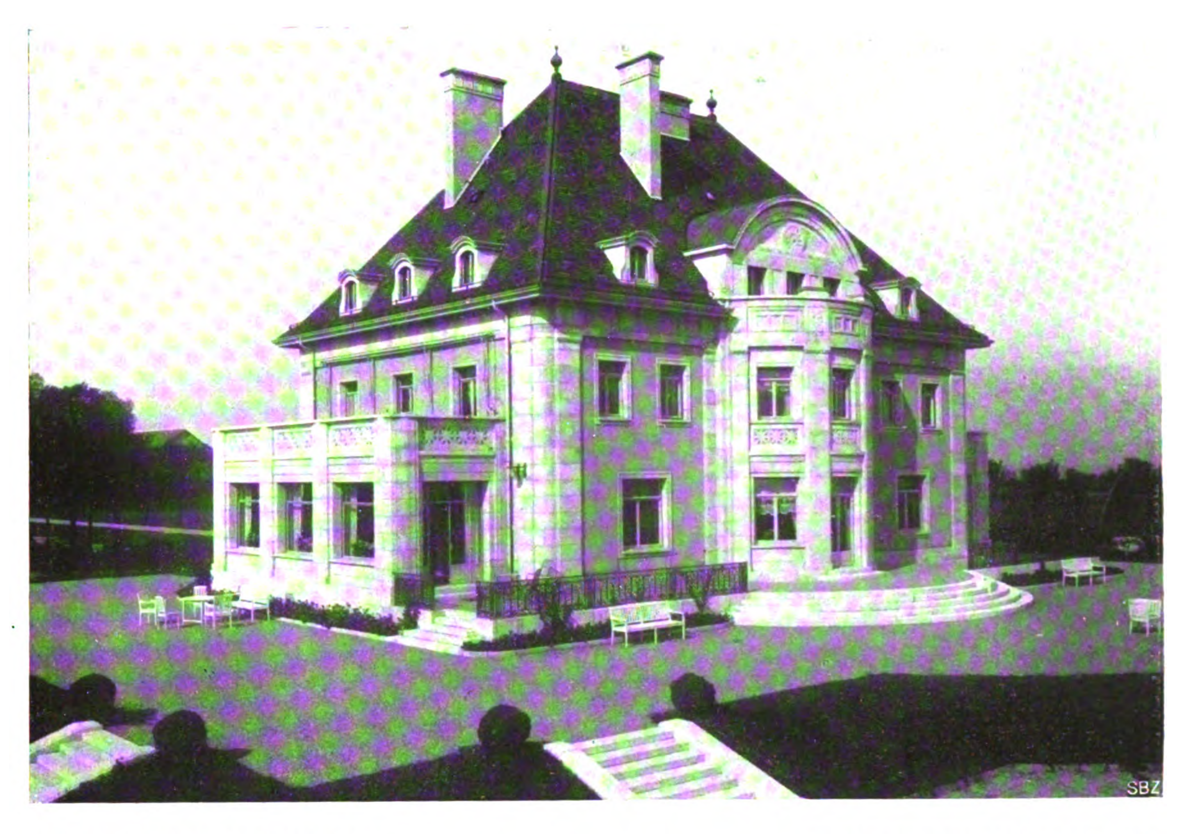


Fig. 8. La fossé, côté ouest, du Château reconstruit.



EN HAUT: VUE DU COTÉ DU JARDIN EN BAS: VUE DU COTÉ DE L'ENTRÉE



LA VILLA DU DOMAINE DE TOURNAY

ARCH. G. REVILLIOD ET M. TURRETTINI
GENÈVE



EN HAUT : SALLE DE FAMILLE

EN BAS : SALLE A MANGER



LA VILLA DU DOMAINE DE TOURNAY PRÈS DE GENÈVE





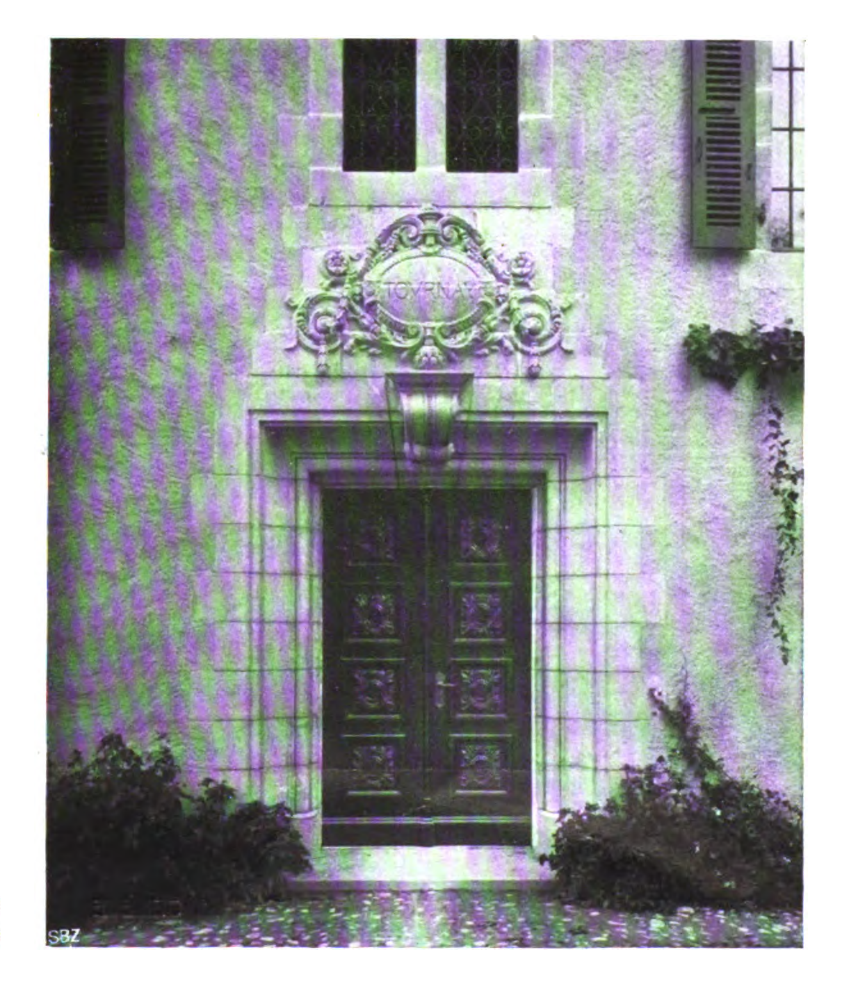
EN HAUT: LE HALL EN BAS: LE VESTIBULE



G. REVILLIOD ET M. TURRETTINI, ARCHITECTES A GENÈVE



LE CHATEAU DE TOURNAY, RECONSTRUIT PAR
G. REVILLIOD ET M. TURRETTINI, ARCHITECTES



EN HAUT: LE CHATEAU VUE DU COTÉ EST

EN BAS: LE PORTAIL DU CHATEAU



Imprimerie d'art Jean Frey, Zurich

priété en contre-bas et qui ne jouit d'aucune vue, tandis que dans le reste du domaine, la vue est remarquable sur le lac, les Alpes et la ligne du Jura; c'est ce qui décida Mr. Baur à édifier sur l'emplacement le plus propice une nouvelle maison. (voir le plan de situation du domaine, fig. 1 à la page 36).

On a cherché dans le style de cette villa à faire une sorte d'évolution, en adaptant certains principes de l'architecture moderne avec la forme générale de l'architecture traditionnelle des maisons de campagne genevoise du XVIIIme siècle. On a voulu lier les formes du passé avec les besoins de certaines conceptions modernes, tels que la forme des fenêtres, les galeries extérieures, certains détails de pilastres et de moulurations, etc. (voir les plans, fig. 2—5, et les planches hors texte, 3, 4 et 5).

La villa étant presque terminée, le propriétaire décida que son château était en mauvais état et ne présentait pas un ordre suffisant; il résolut de faire restaurer cette bâtisse, mais seulement dans ses parties essentielles, c'est-à-dire le gros oeuvre, maçonnerie et charpente, l'architecture extérieure ainsi que les abords.

Aucun document historique ne pouvait servir pour indiquer la voie à suivre pour cette restauration. Le château, par lui-même, n'avait pas un style particulier. Aussi, les architectes ont-ils solutionné le problème en traitant le sujet suivant l'architecture des manoirs environnants (voir les figures).

La villa et le château sont placés à une distance suffisante, pour ne pas se porter ombrage l'un à l'autre, et donnent, au contraire, à ce domaine, un intérêt et un charme particuliers.

C'est une joie toute spéciale pour les architectes que de construire et restaurer, pour le même propriétaire et sur le même terrain, une villa moderne et un château, surtout quand le propriétaire, possédant une urbanité exquise et la confiance nécessaire, laisse à ses architectes, tout en leur spécifiant ses idées et ses intentions générales, toute la liberté de penser sans contrainte.

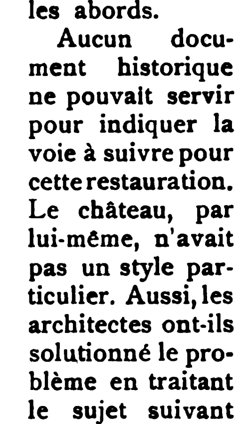
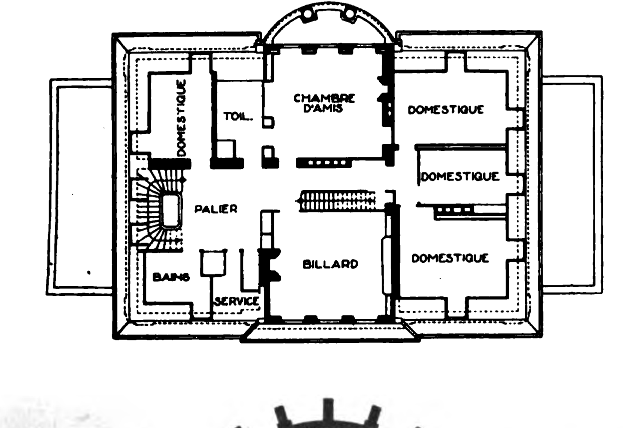
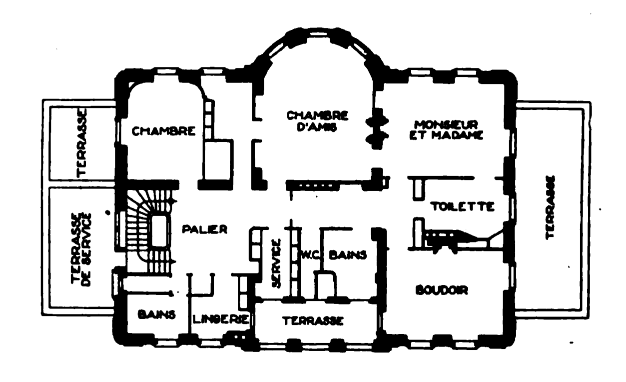
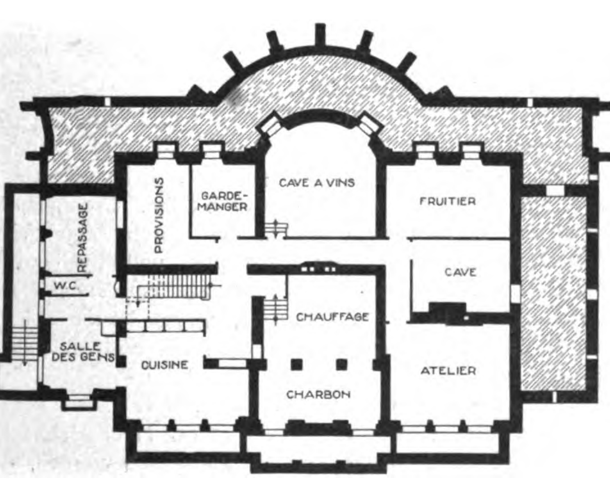




Fig. 6 (à gauche) Plan (1 : 800) et fig. 7 Vue du côté sud-ouest du Château.







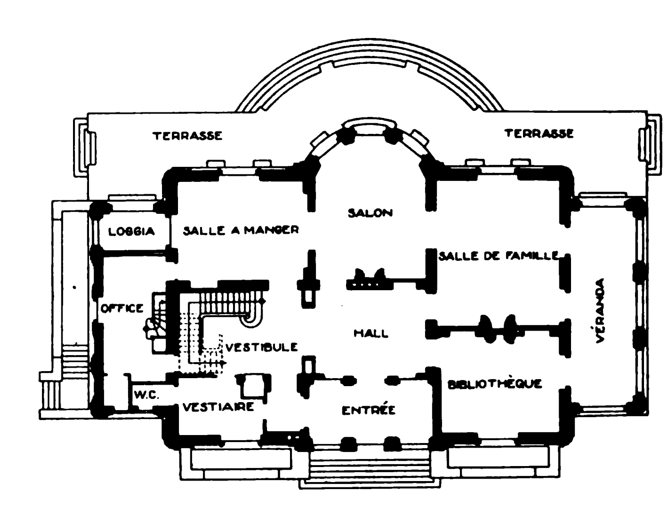


Fig. 2-5. Plans de la Villa du Domaine de Tournay. — Echelle 1 : 400.



Miscellanea.

Zum Kapitel „Standesehre". Ein Architekt aus unserm Leserkreis erhielt als Mitglied eines zürcherischen Gemeinde-Mietamtes Kenntnis von einem unkorrekten Geschäftsgebahren beim Häuserhandel. Im Interesse der Erhaltung des guten Rufes unserer Architektenschaft zögern wir nicht, durch Bekanntgabe des Verfahrens seiner weitern Verbreitung einen, wie wir hoffen wirksamen, Riegel zu schieben. Es handelt sich um eine Offerte, die Arch. Fritz Glor-Knobel (lt. Briefkopf „Spezialität: Kleinhaus-Wohnbau") einem Interessenten macht, dem er zwei kleine Wohnhäuser zum Kauf anbietet. Der Offertbrief, in dem noch andere Objekte in Aussicht gestellt werden, mit dem ausdrücklichen Beifügen *„Bin nicht Agent"*, liegen drei Planskizzen bei, die in einheitlicher, appetitlicher Aufmachung die beiden Objekte in Photographien, Grundrissen mit eingeschriebenen Massen und Fassadenzeichnungen veranschaulichen. Diese heliographierten, mit Titel und Plan-Nr. (z. B. 4270) versehenen Blätter tragen rechts unten an üblicher Stelle die Bezeichnung „Arch. Glor-Knobel, Zch. 8", auf der Rückseite neben den Bildern ausserdem den Firmastempel. Dadurch erweckt Glor-Knobel ohne allen Zweifel beim Interessenten den Glauben, *er* sei der Urheber und Schöpfer des betr. Hauses, also Verkäufer aus *erster* Hand, nicht etwa blos Agent.

Nun wollte es das Unglück, dass der eingangs erwähnte Architekt, als der *wirkliche* Erbauer des Objektes lt. Plan Nr. 4270, diese Dokumente in die Hand bekam, wodurch der *Nicht-Agent* auch als *Nicht-Architekt* des in warmen Tönen angepriesenen Häuschens festgestellt wurde. Da nicht ermittelt werden kann, welchen Umfang solche Irreführung des Häuser suchenden Publikums bereits gewonnen hat, sehen wir uns veranlasst, das System auf diesem Wege zu kennzeichnen und davor zu warnen. Herr Glor-Knobel wird gut tun, sich künftig in seiner jeweils zutreffenden Eigenschaft zu empfehlen, denn solches Geschäftsgebahren ist nicht nur geeignet, den guten Ruf der anständigen Architektenschaft zu gefährden, es schädigt besonders in gegenwärtiger Zeit der Wohnungsnot in noch viel höherem Masse auch die Allgemeinheit.

Die Grenzen der Kraftübertragung mittels Wechselströmen. Am 26. November 1918 hielt Dr. *M. Dolivo-Dobrowolsky*, dessen Name mit der erfolgreichen Ausbildung der Kraftübertragung durch Drehstrom, insbesondere auch mit der 1891 für „Lauffen-Frankfurt" geleisteten Pionierarbeit, verknüpft ist, im Berliner Elektrotechnischen Verein einen Vortrag über die Grenzen der Kraftübertragung mittels Wechselstrom, der auf Seite 1 des Jahrgangs 1919 der E. T. Z. zum Abdruck gekommen ist. Merkwürdigerweise vertritt der ehemalige Pionier des Wechselstromsystems heute die Ansicht, dass man im hochgespannten Gleichstrom die zukünftige Entwicklung der Elektrizitätsübertragung sehen müsse. Zu diesem Schlusse kommt er auf Grund der Erscheinungen des kapazitiven Ladestroms und unter besonderer Berücksichtigung der Vorteile unterirdischer Kabel, bei denen die Grenze der Verwendbarkeit von Wechselströmen bedeutend niedriger liegt, als bei Luftleitungen. Ohne selbst für das noch weiter auszubildende System hochgespannter Gleichstromübertragungen neue fertige Lösungen anzugeben, fordert Dolivo-Dobrowolsky seine Fachgenossen auf, derartige Lösungen zu studieren.

Wir beabsichtigen, nach Bekanntwerden der Diskussion, die sich an jenen Vortrag anschloss, auf dessen Inhalt näher einzutreten; einstweilen möchten wir nur bemerken, dass uns die Grundlagen von Dolivo-Dobrowolskys Ansichtswechsel weniger auf hochgespannten Gleichstrom, als vielmehr auf eine Periodenerniedrigung bei Wechselstrom hinzuweisen scheinen. *W. K.*

Zur Geschäftsmoral im Baugewerbe hatten wir uns in Band LXX, Seite 304 (am 29. Dezember 1917) im Zusammenhang mit dem Strafprozess gegen die Bauunternehmung Gull & Geiger grundsätzlich geäussert und dabei auch die Verurteilung der drei Angeklagten erwähnt. In der Tagespresse vom 20. d. M. lesen wir nun folgendes, wovon wir in Ergänzung jener Mitteilung und zur Entlastung von Alb. Gull unsern Lesern ebenfalls Kenntnis geben:

„Der infolge Kassation des ersten schwurgerichtlichen Urteils zum zweiten Male durchgeführte Schwurgerichtsprozess gegen Albert Gull, Baumeister in Zürich, endigte nach sechstägigen Verhandlungen in Winterthur mit der Freisprechung des Angeklagten von der gegen ihn als Teilhaber der früheren Firma Gull & Geiger erhobenen Anklage auf Betrug, immerhin unter Auflage der Kosten des Hauptverfahrens. Die Geschwornen nahmen als nicht erwiesen an, dass der Angeklagte Gull an den betrügerischen, inzwischen gutgemachten Schädigungen einen Anteil hatte, und erklärten ihn daher nichtschuldig."

Internationale technische Kommissionen. Laut „Schweiz. Bundesblatt" vom 15. Januar hat der zurückgetretene Eidg. Oberbau-Inspektor *A. v. Morlot* die nachgesuchte Entlassung unter Verdankung der geleisteten Dienste aus den nachgenannten Kommissionen erhalten und ist darin wie folgt ersetzt worden:

In der permanenten Internationalen *Vereinigung der Schifffahrtskongresse* mit Sitz in Brüssel durch Professor Dr. *Léon Collet*, gewesener Direktor der eidg. Abteilung für Wasserwirtschaft, in Genf.

In der permanenten internationalen Vereinigung des *Kongresses für Strassenwesen* mit Sitz in Paris durch Ing. *E. Rod*, I. Adjunkt des eidg. Oberbauinspektorates in Bern.

In der internationalen Kommission für *Regulierung des Wasserstandes des Bodensees* durch den eidg. Oberbauinspektor *Leo Bürkli* in Bern.

Jubiläum der Technischen Hochschule in München. Am 21. Dezember letzten Jahres feierte die Technische Hochschule in München den 50. Jahrestag ihres Bestehens. Von einer grössern Feier wurde der Zeitlage entsprechend Umgang genommen. Dafür wurde der denkwürdige Zeitabschnitt festgehalten durch Herausgabe eines stattlichen, von Professor Dr. *Friedrich von Thiersch* bearbeiteten Bandes über die Bauten der Technischen Hochschule von ihrer Gründung bis in die Gegenwart. Ferner wurde eine vorerst mit einem Kapital von rund 140000 Mark dotierte „Jubiläumsstiftung der bayerischen Industrie und Landwirtschaft" gegründet mit der Zweckbestimmung, die Nutzbarmachung der technischen Wissenschaften für die wirtschaftliche Arbeit in Bayern an der Münchener Hochschule zu fördern.

Teuerung und Teuerungszulagen. Berichtigung. Wie der aufmerksame Leser dieses Aufsatzes in letzter Nummer bemerkt haben wird, trägt Abbildung 1 (auf Seite 20) eine irrige Unterschrift. Diese muss gemäss dem Begleittext lauten:

Abb. 1. Wichtigste Kurven der *Lebenshaltung 1914*.

Die Kurven stellen die Ausgaben für die wichtigsten Posten *in % des Gehaltes* dar. Wir bitten, die Unterschrift richtig stellen und das Versehen entschuldigen zu wollen; es ist zurückzuführen auf die äusserst knappe Zeit, in der die Drucklegung und Korrektur jenes Aufsatzes bewerkstelligt werden mussten.

Konkurrenzen.

Bebauungsplan Biel und Vororte (Band LXXI, Seite 258; Band LXXII, Seite 74). Es sind bis zu dem nachträglich nochmals (auf den 20. Januar) verschobenen Eingabetermin 20 Projekte eingereicht worden. Das Preisgericht soll am 23. Januar zusammentreten.

Literatur.

Der ewige Kreislauf des Weltalls. Nach Vorlesungen über Physikalische Weltanschauungen an der k. Techn. Hochschule Berlin von Prof. Dr. *Ludwig Zehnder.* Mit 214 Abbildungen und einer farbigen Tafel (Sternspektren). Braunschweig 1914, Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geb. 14 Fr.

Prof. Dr. L. Zehnder (Zürich), der durch seine früheren schöpfungstheoretischen Arbeiten Astronomen und Physikern wohlbekannte Gelehrte, entwickelt in diesem aus Vorlesungen an der Techn. Hochschule in Berlin hervorgegangenen Werke seine Anschauungen über die Entstehung der Welt auf rein *mechanischer* Grundlage.

Das Werk gliedert sich in drei Teile. Der 1. Teil behandelt auf 171 Seiten die „sicheren Ergebnisse" der Himmelsforschung; er kann als abgeschlossenes Ganzes betrachtet werden, das in kurzen Zügen über den gegenwärtigen Stand des astronomischen „Wissens" unterrichtet. Im 2. Teil werden auf 64 Seiten die „unsicheren Hypothesen" über den Bau des Weltalls behandelt, namentlich die Kant-Laplace'sche Theorie. Der 3. Teil behandelt auf 165 Seiten Zehnders eigene Hypothese, die *„Nebularhypothese"*, die eine Erweiterung und Vertiefung der Kant-Laplace'schen Theorie darstellt. Sie basiert ganz auf dem Atomismus und der Existenz



des Welt-Aethers und hat gegenüber andern Hypothesen den Vorzug, dass sie von den *allereinfachsten* Annahmen ausgeht und aus diesen die Entstehung des ganzen Weltgebäudes in allen ihren Einzelheiten konsequent und nur auf Grund der physikalischen und chemischen Gesetze zu erklären sucht. Sie geht aus vom Zustande des Chaos, d. h. einer feinsten Verteilung der Materie in Form von Atomen, die die absolute Temperatur 0 haben und der Gravitation unterworfen sind. Es wird gezeigt, wie die Gravitation zur Bildung von kosmischem Staub, Meteoriten, Meteoritenhaufen (rotierenden), leuchtenden Sonnen, ganzen Sonnensystemen führt, wie alles der Bildung einer grossen Zentralsonne zustrebt, bis die hohe Temperatur und die starke Elektrisierung zu einem Auseinanderstieben aller Atome führen kann, wodurch der ursprüngliche Zustand des Chaos wieder hergestellt wird und das Spiel von neuem beginnen kann, in „ewigem Kreislauf".

Den Aether denkt sich Zehnder als *Substanz*, die auch der Gravitation unterworfen ist, Elastizität aufweist und im ganzen Weltall, das als endlich gedacht wird, in Gestalt äusserst kleiner Atome verteilt ist, die sehr grosse, der Lichtgeschwindigkeit ähnliche und nach aussen hin abnehmende Eigengeschwindigkeiten haben. Elektrizität wäre dann nach Zehnders Ansicht Aetheratom-Bewegung, also gewissermassen die „Wärme" des Aethers, das Licht der „Schall" des Aethers.

Am Schlusse des Werkes finden sich Abschnitte über die „Lichtstrahlung", das Wesen der „Kristallisationskraft", die „Bewohnbarkeit der Weltkörper" und eine Hypothese über die „Entstehung des Lebens", wo der Atomismus auch auf die biologischen Vorgänge angewandt wird, sodass die Lebenserscheinungen auf rein mechanischer Grundlage erklärt werden (Fistellentheorie).

Zehnders Buch ist für Studierende aller Fakultäten bestimmt, weshalb von mathematischen Entwicklungen Abstand genommen wurde. So kann das Werk auch einem grösseren Leserkreis viel des Interessanten und manche Anregung bieten. Die Ausstattung des Buches ist ausgezeichnet; die Anschauung wird durch zahlreiche Abbildungen weitgehend unterstützt. Dr. *E. B.*

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausquai 20, Zürich.

Die Eisenkonstruktionen. Von Dipl.-Ing. Prof. *L. Geusen*, kgl. Oberlehrer in Dortmund. Ein Lehrbuch für Schule und Zeichentisch, nebst einem Anhang mit Zahlentafeln zum Gebrauch beim Berechnen und Entwerfen eiserner Bauwerke. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 505 Figuren im Text und auf zwei farbigen Tafeln. Berlin 1918. Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 18 M.

L'Industrie du Fer. Par *Louis Férasson*, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ingénieur civil des mines. Ce que tout le monde doit savoir sur la métallurgie du fer et ses produits: la fonte, le fer et l'acier; la métallurgie du fer dans le monde et particulièrement en France. Paris 1918. Payot & Cie., Editeurs. Prix br. Fr. 4,50.

Der Eisenbetonbau. Von *C. Kersten*, Oberingenieur und Oberlehrer a. D. Ein Leitfaden für Schule und Praxis. Teil II: Anwendungen im Hoch- und Tiefbau. Mit Anhang: Erläuterungen zu den neuen Beton- und Eisenbetonbestimmungen vom Jahre 1916. Mit 573 Textabbildungen. 9. unveränderte Auflage. Berlin 1918. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. M. 8,20.

Wie baut man für's halbe Geld? Von Dipl.-Ing. *Curt Adler.* Wohnhausbauten und Wirtschaftsgebäude mit leicht erhältlichem, oft kostenlosem Baumaterial in kürzester Zeit auszuführen. Mit Anleitungen und 60 Abbildungen. 11. Auflage. Wiesbaden 1918. Heimkultur-Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geh. M. 1,60.

Praktische Wohnungsfürsorge im Gemeindeverband. Von Grossherzogl. Baurat *H. Heyer* und Kreisrechnungsrevisor *F. Geisler.* Ein neuer Weg zur Wohnungsbeschaffung für Minderbemittelte. Mit 60 Bildertafeln, Berechnungen und photograph. Kunstbeilagen. Fünfte Auflage. Wiesbaden 1918. Heimkultur-Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geh. 15 Fr., geb. 18 Fr.

Die Dreherei und ihre Werkzeuge in der neuzeitlichen Betriebsführung. Von *Willi Hippler*, Betriebs-Oberingenieur. Mit 319 Textfiguren. Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis geh. M. 14,60.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

III. Wettbewerb der Geiserstiftung.

Das Central-Comité des Schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins eröffnet unter den Vereinsmitgliedern auf Grund des Reglements der Geiserstiftung und den Vereinsnormen einen Wettbewerb zur Lösung folgender Aufgabe:

Eine Abhandlung über den Einfluss der seit Kriegsbeginn bei den Materialien und Arbeitslöhnen eingetretenen Preisverschiebungen auf Projektgestaltung, Wahl der Baustoffe und Ausführungsweise.

Die Arbeiten der Bewerber sind bis zum 31. Mai 1920, abends 6 Uhr, dem Sekretariat des S. I. A., Zürich, Tiefenhöfe 11, einzusenden. Daselbst kann auch von Mitgliedern das Programm bezogen werden.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Vorlage der Kommission und des Vorstandes:

Normen vom 1. Januar 1919 für Teuerungszulagen und Anstellungsbedingungen.

Der Schweizerische Ingenieur- und Architekten-Verein hat mit Rücksicht auf die gegenwärtigen wirtschaftlichen Verhältnisse die folgenden Normen für Teuerungszulagen und Anstellungsbedingungen überhaupt aufgestellt und empfiehlt sie unter Hinweis auf § 5 der Statuten den Mitgliedern zur sofortigen Anwendung auf die Besoldung der technischen Angestellten mit höherer Berufsbildung.

I. Gehalt- und Teuerungszulagen.

Zum teilweisen Ausgleiche der seit 1914 eingetretenen Teuerung wird ab 1. Januar 1919 eine Gehaltzulage entrichtet, die in eine der Geldentwertung rechnungtragende, bleibende *Gehalterhöhung* und in eine, vom Zivilstand abhängige, eigentliche *Teuerungszulage* zerfällt.

Die Gehalterhöhung in Prozenten berechnet sich nach der Formel
$$Z = \frac{266\,666}{G + 3333}$$
worin G den Jahresgehalt vor dem 1. Juli 1914 bedeutet.

Die Teuerungszulage wird festgesetzt zu:
360 Fr. pro Jahr für Ledige.
600 Fr. pro Jahr für Verheiratete, und
120 Fr. pro Jahr für jedes Kind unter 18 Jahren,

Für diejenigen Angestellten, die ihre Stellung nach dem 1. Juli 1914 angetreten haben und infolge der Teuerung von Anfang an mit einem höhern Gehalt eingestellt wurden, tritt eine Reduktion der Gehalterhöhung ($Z \times G$) ein, und zwar:
bei Eintritt vor dem 1. Juli 1915 um etwa 10 %,
bei Eintritt vor dem 1. Juli 1916 um etwa 20 %,
bei Eintritt vor dem 1. Juli 1917 um etwa 30 %,
bei Eintritt vor dem 1. Juli 1918 um etwa 40 %.

Die totale Gehaltzulage nach obiger Norm tritt an Stelle der allgemein seit 1914 infolge Teuerung zugebilligten Gehalterhöhungen und Zulagen. Von der Gehalterhöhung werden dagegen die seit 1914 eingetretenen individuellen Aufbesserungen nicht abgezogen.

II. Mindestanfangsgehälter.

Die Anfangsgehälter derjenigen Hochschultechniker, die ihre erste Stellung antreten, werden entsprechend den im vorigen Abschnitt für die Gehalterhöhung aufgestellten Ansätzen erhöht und, einschliesslich einer Teuerungszulage von 30 Fr., festgesetzt zu:
mindestens 230 bis 280 Fr. für Architekten,
mindestens 300 bis 350 Fr. für Bauingenieure,
mindestens 260 bis 310 Fr. für Maschineningenieure
für den Monat.

Nach dreijähriger praktischer Tätigkeit soll der Monatsgehalt für sämtliche Hochschultechniker mindestens 350 bis 450 Fr. betragen.

III. Gehaltvergütung während des Militärdienstes.

1. Während des schweizerischen obligatorischen Militärdienstes: erste Rekrutenschule, Wiederholungskurse und Aktivdienst, wird den Angestellten vergütet:

Im ersten Anstellungsjahr (Kalenderjahr) für einen Monat der volle Gehalt, sofern das Anstellungsverhältnis beim Einrücken in den Militärdienst mindestens sechs Monate gedauert hat;



im zweiten Anstellungsjahr für einen Monat der volle Gehalt, für weitere zwei Monate mindestens 40% für Ledige und mindestens 60% für Verheiratete;

im dritten und in den folgenden Anstellungsjahren für einen Monat der volle Gehalt und für weitere drei Monate mindestens 40% für Ledige und mindestens 60% für Verheiratete.

2. Während des schweizer. Militärdienstes: erste Rekrutenschule, Wiederholungskurse und Aktivdienst, soll dem Angestellten seine bisherige Stelle gesichert werden. Anderseits verpflichtet sich der Angestellte, nach der Dienstentlassung das frühere zivile Dienstverhältnis fortzusetzen.

3. Der Anspruch auf Gehaltvergütung während des Militärdienstes steht auch dem „zur Aushülfe" oder jeweilen „bis zum Einrücken in den Militärdienst" Angestellten zu, wenn seine Anstellung mindestens sechs Monate gedauert hat.

IV. Arbeitszeit.

Die Arbeitszeit soll in der Regel nicht mehr als 48 Stunden pro Woche betragen, sofern die Beschäftigungsart keine längere Arbeitszeit bedingt (Werkstättebetrieb und Saisonarbeit).

V. Ferien.

Alle Angestellten haben Anspruch auf bezahlte Ferien und zwar auf

eine Woche im 1. Anstellungsjahr nach mindestens achtmonatiger Anstellung;

zwei Wochen im 2. bis 4. Anstellungsjahr, und

drei Wochen im 5. und in den folgenden Anstellungsjahren.

Wird im gleichen Jahr Militärdienst geleistet, so werden die Ferien auf die Hälfte reduziert.

VI. Ausführungsbestimmungen.

Unter besondern örtlichen Verhältnissen oder bei wirtschaftlich schwächern Arbeitgebern können Abweichungen von diesen Normen platzgreifen.

Zur Beilegung von Differenzen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern infolge Nichteinhaltung dieser Normen hat jede Sektion des S. I. A. eine periodisch zu wählende Siebnerkommission einzusetzen, bestehend aus einem Vorsitzenden und je drei Arbeitgebern und drei Arbeitnehmern (je ein Architekt, ein Bauingenieur und ein Maschineningenieur).

Beschwerden sind an den Sektionsvorstand zuhanden dieser Kommissionen zu richten. Gegen den Entscheid dieser Kommissionen kann beim Central-Comité Rekurs ergriffen werden; dieses entscheidet endgültig.

Bei Annahme dieser Gehaltnormen wird eine Aenderung der „Honorarnormen" und des „Dienstvertrages" nötig.

Dieser Entwurf ist vom Vorstand der Sektion Zürich gutgeheissen und in der Vereinssitzung vom 18. Dezember 1918 behandelt worden; eine Abstimmung hat der Unterzeichnete, nachdem beschlossen worden war, diese Vorschläge allen Mitgliedern zuzustellen, vorgängig dieser eingehenden Orientierung, nicht veranlassen wollen. Der Vorstand des B. S. A. hat ebenfalls dem vorliegenden Entwurf zugestimmt.

Da die Normen nicht auf 1918 rückwirkend sein sollen, empfiehlt es sich, ihre Annahme nach Möglichkeit zu beschleunigen, damit sie mit Wirkung ab 1. Januar 1919 in Kraft treten können.

Zürich, den 28. Dezember 1918.

Für den Vorstand und die Kommission
des Zürcher Ing.- und Arch.-Vereins:
Der Präsident: *Rohn.*

PROTOKOLL

der III. Sitzung im Vereinsjahr 1918/1919

Mittwoch den 15. Januar 1919, abends 8 Uhr, auf der Schmiedstube.

Vorsitz: Prof. *A. Rohn.* Anwesend rd. 120 Mitglieder u. Gäste.

1. *Das Protokoll* der II. Sitzung wird, soweit es im Vereins-Organ vom 11. Januar d. J. noch nicht veröffentlicht war, also betr. Traktanden 7 und 8, verlesen und im Ganzen genehmigt.

2. *Mitgliederbewegung.* Seit 1. Oktober 1918 sind in den Verein aufgenommen worden: a. Obering. Alfred Keller (Uebertritt aus Sektion Bern); Masch.-Ing. Max Schoch; Bau Ing. Heinrich Tempelmann; Obering. C. Andreae (Uebertritt aus Sektion Bern); Arch. Hermann Bender; Bau-Ing. Rud. Huber; Ing. Hans Roth; Kontroll-Ing. Ed. Arbenz (Uebertritt aus Sektion St. Gallen); Masch.-Ing. Heinr. Korrodi (Uebertritt aus Sektion Bern).

Ausgetreten ist Ing. G. Bäumlin in Luzern. — Durch den Tod haben wir verloren die Kollegen Arch. Hermann Stieger, Ing. Max Schoch und Ing. Hans Meier. Zu Ehren der Verstorbenen erhebt sich die Versammlung von den Sitzen.

3. *Geschäftliche Mitteilungen.* Als nächste Diskussions-Gegenstände werden uns beschäftigen die Vorlage für Teuerungs-Zulagen und Anstellungsbedingungen und (am 29. Jan.) die Ingenieur-Aesthetik mit einleitendem Referat von Ing. A. Trautweiler. Für die Sitzung am 12. Februar hat Arch. Camille Martin aus Genf seinen Vortrag über die bauliche Zukunft der Stadt Genf zugesagt.

Die Mitglieder werden sodann noch darauf aufmerksam gemacht, dass die Sitzungs-Ankündigungen im Tagblatt inskünftig aus Ersparnis-Gründen unterbleiben sollen. Die Einladungen erfolgen nur noch durch Karte und „Bauzeitung".

4. Der Vorsitzende begrüsst hierauf den Vortragenden Prof. Dr. *Lud. Zehnder* in zweifacher Beziehung als einen der Unsern: als Zürcher, der als Maschinen-Ingenieur aus unserer Technischen Hochschule hervorgegangen und der als Physiker mit seiner Ueberzeugung wie wir auf der festen Grundlage der Mechanik fusst.[1]) Prof. Zehnder hält hierauf seinen Vortrag:

„Bauwerke im Reiche der Atome".

In einstündiger, völlig freier Rede entwickelte Zehnder, nach einleitendem Ueberblick über die bisherige Entwicklung des Atombegriffs und seiner Wertung, seine eigenen Anschauungen, nach denen sich aus dem Wasserstoff als Uratom die Atome der höhern Elemente bezw. Verbindungen, zunächst He, C, dann die Kohlenwasserstoffe usw. nach den Gesetzen der Massenanziehung als Kugelgruppen körperlich aufbauen. Ein uns zugesagtes Autoreferat wird nähern Aufschluss hierüber geben. Eine Reihe von Tafeln und Modellen einfacher und komplizierterer solcher H-Atom-Gruppierungen unterstützte die sehr interessanten Ausführungen. Was nachhaltigen, vorzüglichen Eindruck hinterliess, war die Klarheit des fliessenden Vortrages, der in einfacher Sprache anschauliche Begriffe vermittelte und zu eigenem Nachdenken anregte. Reicher Beifall und der Dank des Vorsitzenden bezeugte dies unserem Gast. Eine Diskussion fand nicht statt.

Schluss der Sitzung 9¾ Uhr. Der Aktuar: *C. J.*

Vorbericht

zur IV. Sitzung, Dienstag den 21. Januar, abends 8 Uhr.

Vorsitzender Prof. *A. Rohn.* Anwesend 56 Mitglieder und 88 Studierende als Gäste.

Die Sitzung war ausschliesslich der Beratung der Vorlage: *Normen für Teuerungszulagen und Anstellungsbedingen* gewidmet. Nach lebhafter Diskussion wurde nahezu einstimmig dem Abschnitt „I. Gehalt- und Teuerungszulagen" (Dubs-Kurven) zugestimmt. Nach noch lebhafterer, von Gegenwart und Beifalls-Kundgebungen der „Tribüne" nicht unbeeinflusster Diskussion wurde sodann mit ganz geringem Mehr eine Erhöhung der unter Titel „II. Mindest-Anfangsgehälter" vorgeschlagenen Ansätze beschlossen, unter grundsätzlicher Gleichstellung der Architekten, Bau- und Maschinen-Ingenieure.

Hier musste nach 11 Uhr (Polizeistunde) abgebrochen werden. Das Protokoll über die Behandlung dieser Normen-Vorlage wird erst nach Abschluss der Beratung als Ganzes veröffentlicht.

Der Aktuar: *C. J.*

EINLADUNG

zur V. und VI. Sitzung im Vereinsjahr 1918/1919

jeweils abends 8 Uhr auf der Schmiedstube,

☛ Dienstag den 28. Januar und Mittwoch den 29. Januar 1919.

Traktandum für Dienstag:

Fortsetzung der Beratung über die

Normen für Teuerungszulagen und Anstellungsbedingungen.

Traktanden für Mittwoch:

1. Protokoll und geschäftliche Mitteilungen.
2. *Diskussionsabend über „Ingenieur-Aesthetik"* mit einleitendem Referat von Ing. *A. Trautweiler.*

Eingeführte Gäste und Studierende sind willkommen. Zahlreiche Beteiligung unserer *Mitglieder aller Berufs-Gruppen* ist für beide Abende *dringend* erwünscht. *Der Präsident.*

[1]) Vergleiche die Buchbesprechung: „Der ewige Kreislauf des Weltalls" auf Seite 38 dieser Nummer.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 5.

Die Ventilationsanlage des Simplon-Tunnels.

Von Ing. *F. Rothpletz* in Bern.

(Fortsetzung statt Schluss von Seite 14.)

IV. Einzelheiten der Bauausführung.

Ventilatoren und Motorenhaus. Dieses zwei Stockwerke umfassende, auf Eisenbeton-Pfählen ruhende Gebäude ist im Grundriss durchgehend unterteilt in den Ventilatoren- und den Motorenbau. Der Ventilatorenraum besitzt drei Teile, die zwei Lufteinzugsräume und den eigentlichen Ventilatorenraum (vergl. Abb. 4 bis 7, S. 15, sowie Abb. 10 u. 11). Das ganze Gebäude ist in Eisenbeton ausgeführt, um Risse in den Fassadenwänden wie in den Zwischenwänden oder Decken infolge der in den einzelnen Räumen ganz ungleichen Belastungsverhältnissen zu vermeiden.

Im untern Motorenraum befindet sich der Antrieb-Motor mit einem Totalgewicht von 11,0 *t*, der durch einen massiven Betonklotz direkt auf die Pfähle gegründet ist. Die übrige Bodenfläche des Motorenraumes ist als armierte Plattenbalkendecke konstruiert und dient zur Aufnahme der zwei Transformatoren zu je 1,5 *t*, des Regulier-Aggregats von 9,4 *t*, des Heisswasser-Anlassers mit 1,9 *t* und einer Schaltanlage von 2,9 *t* Gewicht (vergl. S. 15 in Nr. 2). An beiden Längswänden dieses Raumes sind 6,20 *m* über Bodenoberkante zwei Kranbahn-Wandträger angeordnet, bestehend aus I-Trägern Nr. 34, die mittels gusseiserner Platten auf Eisenbetonkonsolen ruhen (C in Abb. 5); der Abstand der Kranträgeraxe von der Wand beträgt 240 *mm*, die Totalausladung der Konsole 390 *mm*, was einer Ausbildung in Eisenbeton keine Schwierigkeiten bereitet (Detail C in Abb. 12).

Im obern Motorenraum befindet sich nur der zweite Antriebmotor, der auf einer von der übrigen Decke durch Fugen getrennten Balkenkonstruktion in Eisenbeton ruht. Die Trennung dieses Deckenteils von der übrigen Decke ist durchgeführt, um die Einflüsse der Erschütterungen zu vermeiden. Diese Fugenausbildung erübrigte sich im untern Motorenraume, wo der Motor mittels eines Betonklotzes direkt auf dem Fundament ruht. Ueber dem obern Elektromotor ist an der das Dach bildenden Eisenbetondecke ein grosser Kranträger I Nr. 50 aufgehängt. Der I-Balken ist durch Schrauben, die durch die Unterzüge durchgehen, mit der Decke verbunden.

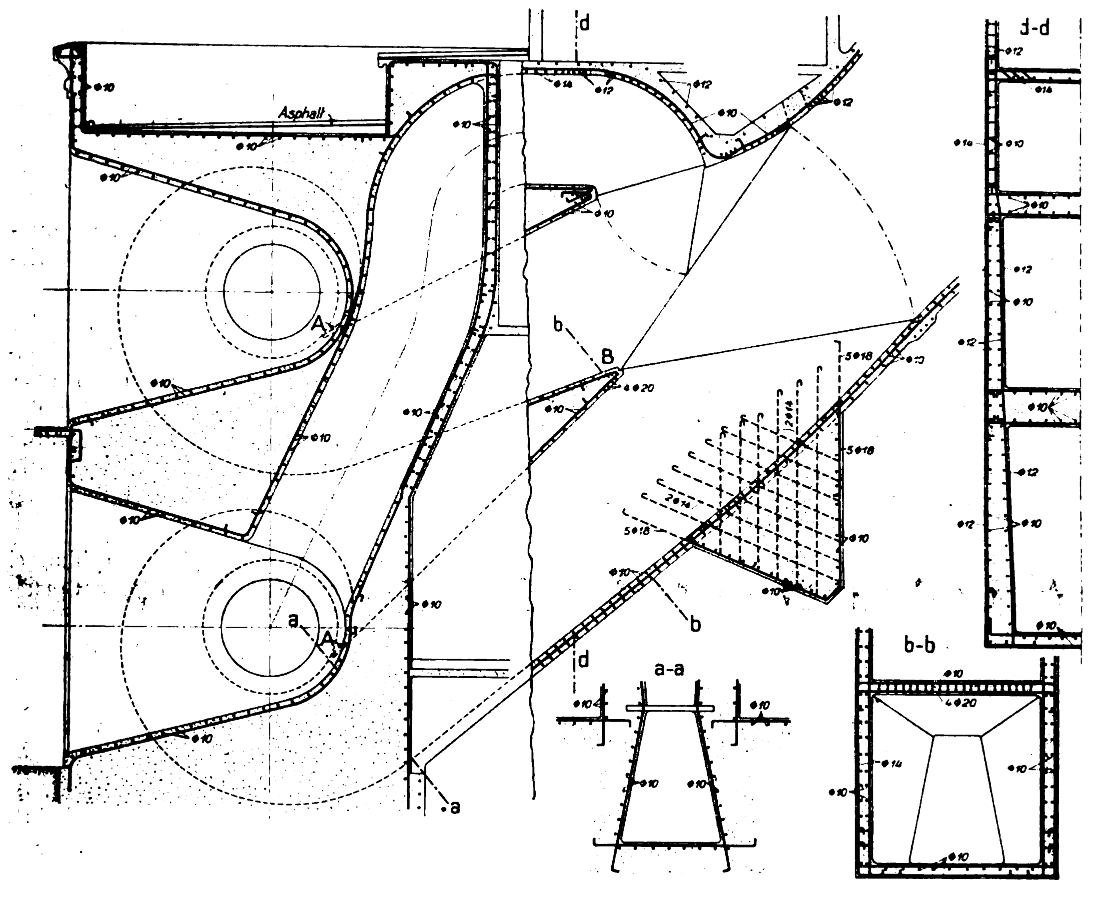
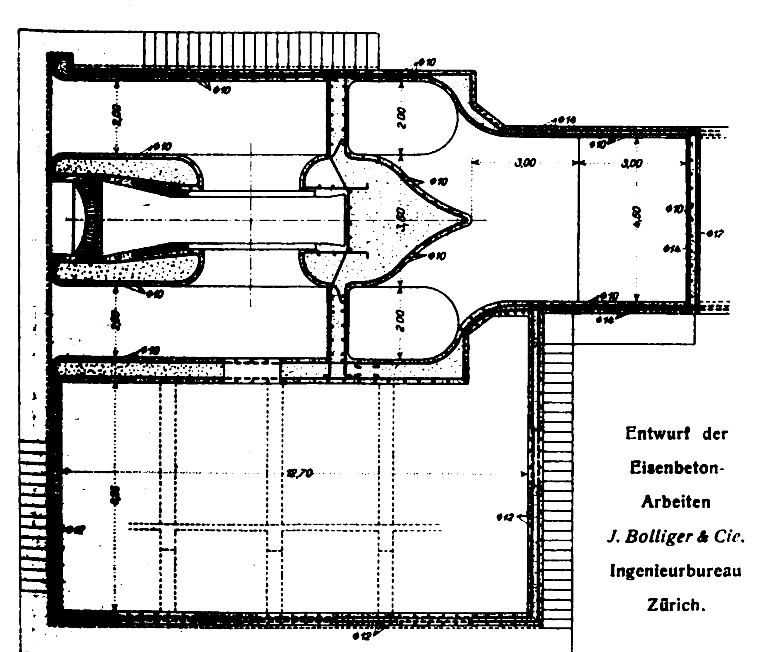


Abb. 11. Vertikal-Schnitte des Ventilatorengebäudes. — Masstab 1 : 200.



Entwurf der Eisenbeton-Arbeiten *J. Bolliger & Cie.* Ingenieurbureau Zürich.

Abb. 10. Horizontalschnitt im Obergeschoss. — 1 : 200.

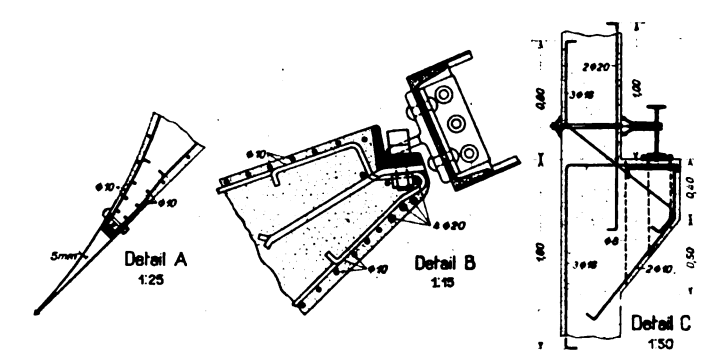


Abb. 12. Einzelheiten A, B und C.

Die neue Ventilationsanlage des Simplontunnels.

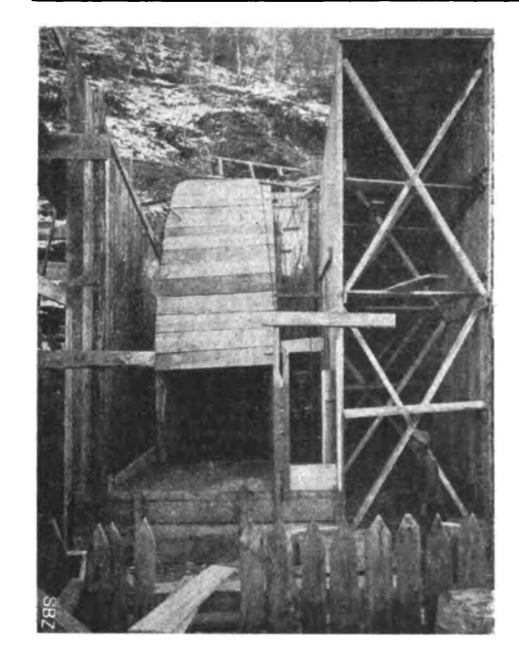


Abb. 14. Ventilatoren-Verschalung.

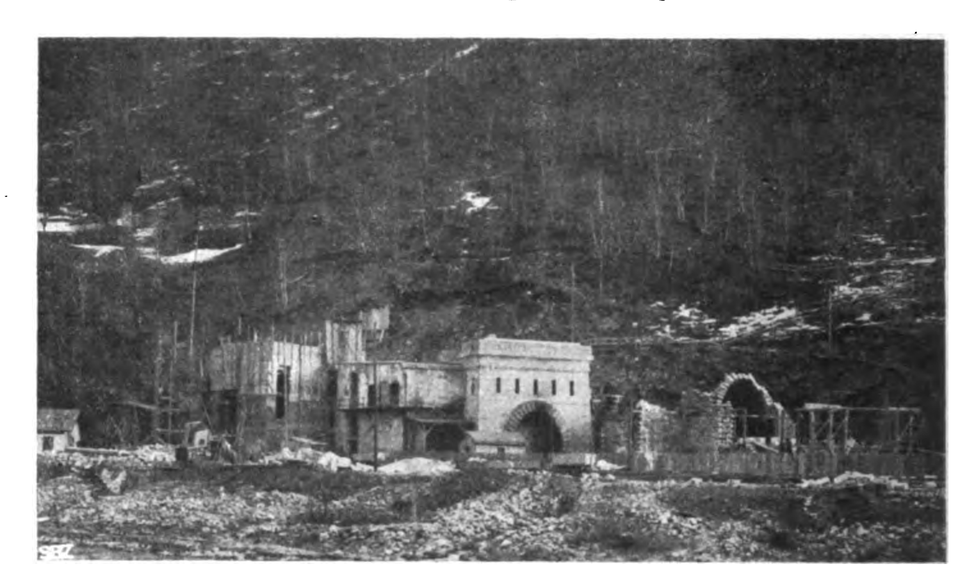


Abb. 15. Neues Ventilatorenhaus (links) und Portal II (rechts) im Bau.

Bedeutend mehr Schwierigkeiten in der Ausführung bereitete der Teil des Ventilatorenraumes, in dem die beiden Ventilatorenspiralen übereinander aufgestellt sind. Ihre Formgebung ist ausser von der Gestalt des mechanischen Teiles noch von der Lage des Förder-Kanals beeinflusst (Abb. 10 und 11). Die Spiralspitzen mussten der scharfen Form wegen in Eisenblech konstruiert werden (Detail A).

Zur Montierung der 12 *t* schweren Ventilatorenräder ist über der Eisenbetondecke des Ventilatorenhauses und in dessen Axe ein Krantäger aus zwei I Nr. 50 angeordnet. Er ist für eine Belastung von 15 *t* berechnet, welche Kraft durch den Fenstersturz der Montierungsöffnung auf die Fassadenmauer übertragen wird. Zur Herstellung des Gleichgewichts ist eine Verankerungskraft von 5,1 *t* erforderlich, die durch eine geeignete Ausbildung der Auflagerungen auf den massiven Gebäude-Komplex übertragen werden konnte. Die Montageöffnungen der beiden Ventilatorenkammern sind nachträglich durch Zementsteingewölbe verschlossen worden (siehe Horizontalschnitt in Abbildung 10).

Hauptventilationskanal. Die beiden Ventilatorenräume münden in den rechteckigen Kanal, der sich ungefähr in der Mitte zwischen dem Ventilatorenhaus und den beiden Tunneleingängen wieder verzweigt (vergleiche die Abb. 2 und 3, Seite 3). Die Führung dieses Kanals, sowohl in vertikalem wie in horizontalem Sinne, war gegeben einerseits durch die Lage des Motorenhauses zu den Tunneleingängen, andererseits aber durch die Bedingung, die Kosten des Kanals so niedrig wie möglich zu halten. Eine gerade Linienführung hätte grosse Fels-Sprengungen verursacht und zudem die darüberliegende Schuttmasse vermutlich ins Rutschen gebracht. Der Kanal ruht auf einzelnen Fundamentschwellen, die bis auf den Felsen hinunterreichen; über diesen Stützen ist er als kontinuierlicher Träger ausgebildet. Die beidseitigen Widerlager, von denen eines in Abbildung 11 samt seiner Verankerung mit der Kanal-Seitenwand sichtbar ist, sollen die Horizontalkräfte, die von der Gewölbewirkung der auf- und absteigenden Kanal-Schenkel entstehen, mit Sicherheit aufnehmen können. Im Scheitel des Kanals befinden sich Einsteigöffnungen und Aussparungen für Messapparate. Zum Abschliessen des Kanals mit Klappen waren an einzelnen Stellen Querschnittausbildungen nötig, die etwelche Ausführungsschwierigkeiten verursachten.

Als Grundlagen für die statische Berechnung der Eisenbetonarbeiten dienten die provisorischen Vorschriften des Eisenbahndepartementes vom 15. Oktober 1906 über Bauten in armiertem Beton der der Aufsicht des Bundes unterstellten Transportanstalten. Als äussere Kräfte waren neben dem Erddruck, Schnee- und Winddruck noch der innere Luftdruck von 400 kg/m^2 für die Berechnung massgebend.

Die Einführung der Ventilationsluft in den Tunnel selbst erfolgt durch eine „Pfeife", ein hinter der Portalfassade schräg absteigendes Gewölbe; die Anordnung ergibt sich aus den Abbildungen 16 und 17. Diese Pfeife ist analog ausgeführt wie das übrige Tunnelmauerwerk im ersten Km. ab Portal: Widerlager in Bruchstein-, Gewölbe in Moellon-Mauerwerk. Das Portal selbst, das den Vorhang nebst Aufzugvorrichtung (Abb. 18 bis 20) enthält und somit einen integrierenden Bestandteil der Installation bildet, ist in Quadern ausgeführt, die, wie alle übrigen Mauersteine, aus dem Steinbruch an der Massaschlucht stammen.

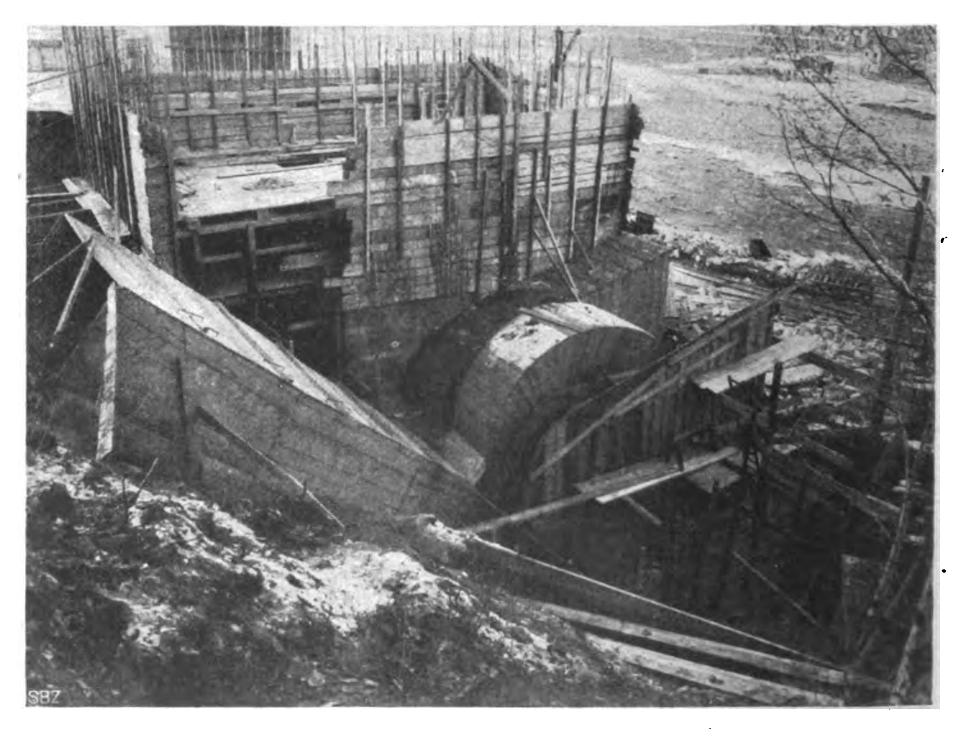
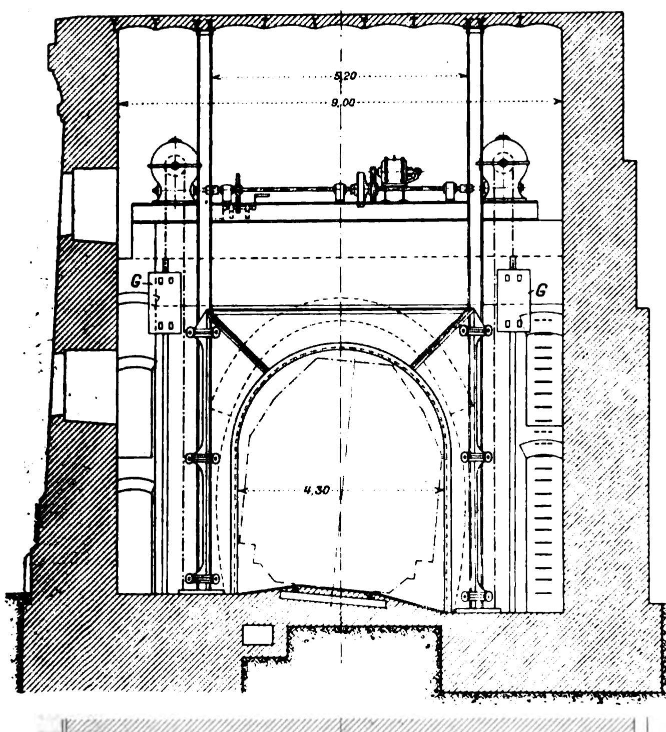


Abb. 13. Verschalung des Ventilatorenhauses (vergl. auch Abb. 14).





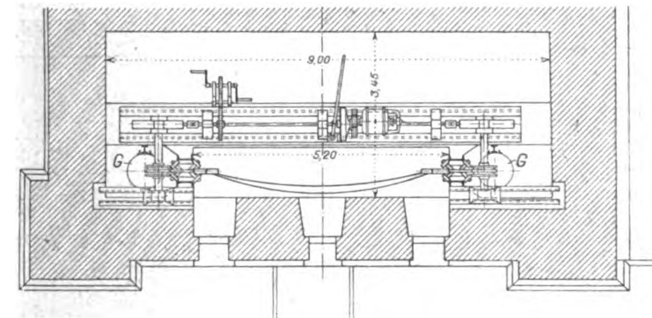


Abb. 18. Abschluss-Vorhang am Tunnelportal. — 1 : 150.

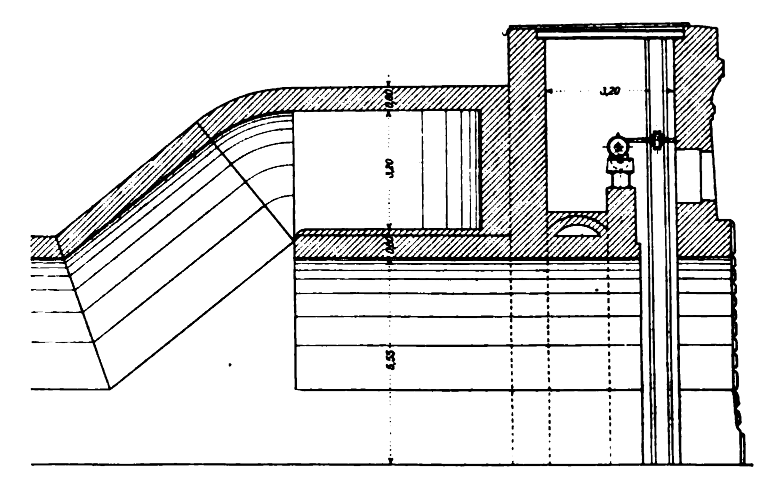


Abb. 17. Einmündung („Pfeife") des Luftkanals in den Tunnel, Längsschnitt (rechts das Tunnelportal). — 1 : 200.

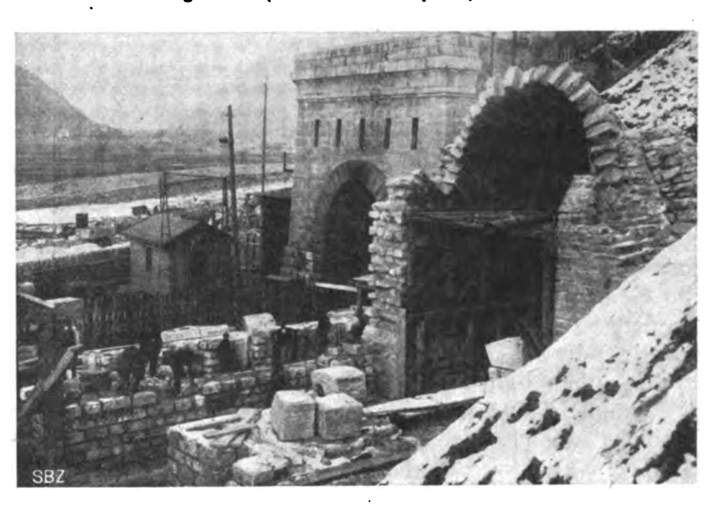


Abb. 16 Portal II im Bau, rechts „Pfeife" zu Tunnel II.

Ventilationsgebäude und Portale liegen auf Gehängeschutt; ihre Fundationen mussten daher mittels Pfählen auf tragfähigern Untergrund, eine 4 bis 6 *m* tief liegende Alluvionsschicht abgestützt werden. Die Fundierung von Portal I erfolgte seinerzeit auf Holzpfählen; bei Portal II und dem neuen Ventilationsgegäude wurden indessen Eisenbetonpfähle angewendet und zwar nach System Frankignoul. Bei diesem System wird vorerst ein teleskopiertes Rohr vom Pfahldurchmesser in die Tiefe getrieben, das beim Betonieren nach und nach wieder herausgezogen wird. Das Einstampfen des eingefüllten Betons erfolgt durch einen Rammbär von etwa 800 *kg* mit vier bis fünf Längsbohrungen für den Durchgang der Eisen der Längsarmierung, die dem Rammklotz gleichzeitig als Führung dienen. Die Ausführung dieser Pilotierung ist die einzige Bauarbeit, die von einem Unternehmer in Akkord ausgeführt wurde; alles Uebrige führte die Bauabteilung der S. B. B. für den II. Simplontunnel in Regie aus. Die Pilotierung kam beim Portal auf Fr. 26,20 für den Meter Eindringungstiefe zu stehen, beim Ventilationsgebäude auf 25,65 Fr./*m*.

*

Die Abschluss-Vorhänge an den beiden Nordportalen sind in ihrer Anordnung und konstruktiven Ausbildung dargestellt in den Abbildungen 18 bis 20. Ein portalartiger, unten offener Blechrahmen ist etwa 2 *m* tunneleinwärts

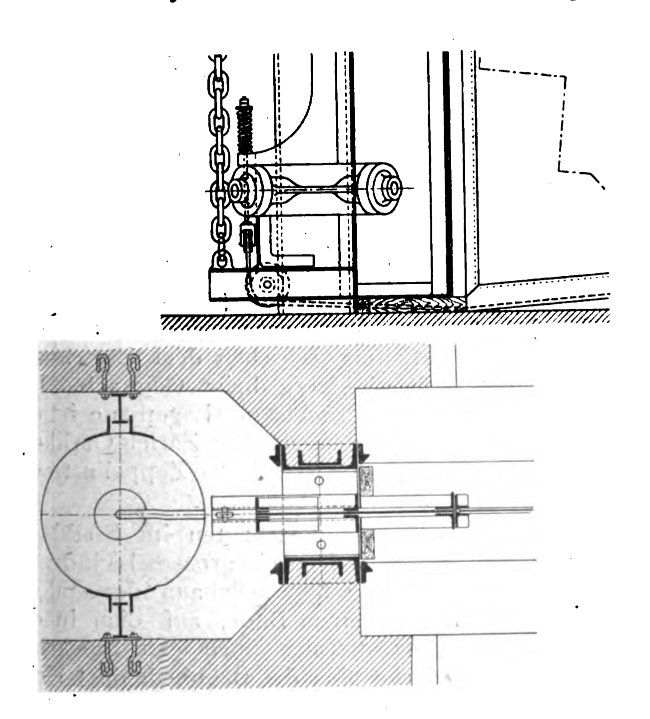


Abb. 19. Rahmenfuss zum Abschluss-Vorhang, darunter: Horizontalschnitt. — Masstab 1 : 30.

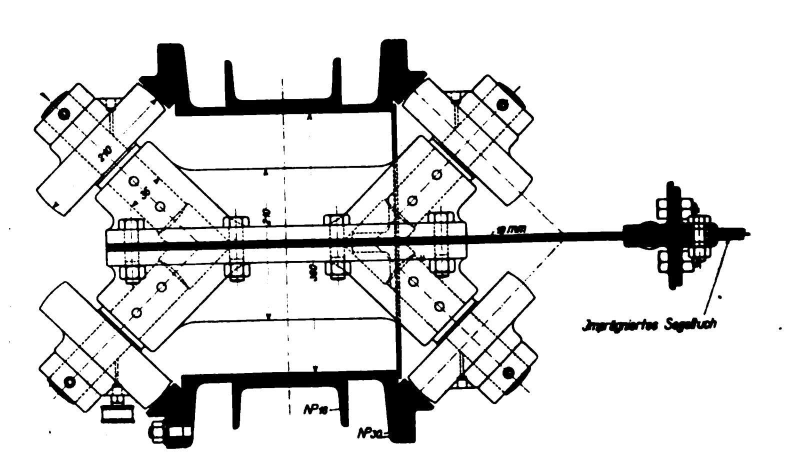


Abb. 20. Führungsrollen des Vorhang-Rahmens. — 1 : 10.

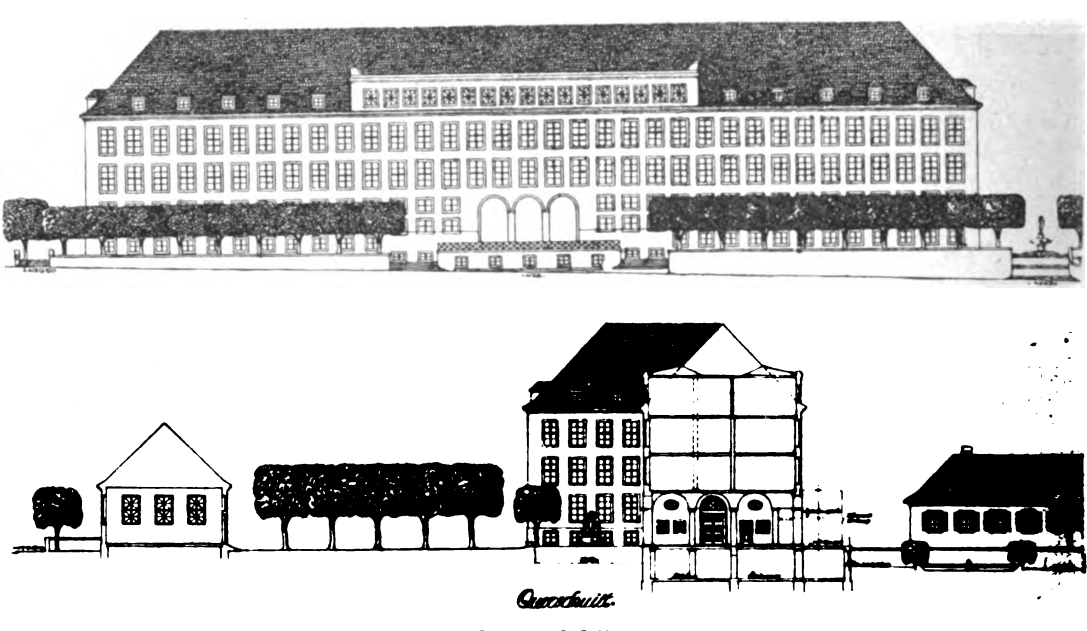
der Portalebene in seitlichen, nutenartigen Aussparungen des Mauerwerks vertikal beweglich eingebaut. Er hängt an Ketten, die an ihren andern Enden Gegengewichte tragen und über die Kettenrollen eines Windwerks laufen, das sowohl elektrisch wie von Hand bewegt werden kann. Die dem Lichtraumprofil der (in der Kurve liegenden) Tunneleinfahrt angepasste Portalöffnung ist verschlossen durch ein imprägniertes Segeltuch, das mittels eines ringsum laufenden Einfassungsseiles zwischen leicht lösbaren Leisten am innern Rahmenrand gehalten wird (Abbildung 20). Die untere Einfassung der Leinwand besteht aus einem weichen Kupferseil, das beidseitig durch federnde Spannvorrichtungen am Portalrahmen befestigt ist (Abb. 19 oben). Dieses Seil schmiegt sich beim Senken des Vorhangs der glatt betonierten Portalschwelle zwischen und neben den Schienen an, sodass ein möglichst luftdichter Abschluss auch unten gesichert ist. Fährt aus irgend einem abnormalen Grunde ein Zug gegen den geschlossenen oder noch nicht ganz gehobenen Vorhang, so reissen ohne Zugsgefährdung Kupferseil und Vorhang durch. Infolge des tunnelseitigen Luftübredrucks bei arbeitenden Ventilatoren bauscht sich der Vorhang erheblich aus (Abbildung 18, unten), was eine besondere Anordnung der seitlichen Portalrahmen-Führung bedingte (Abbildung 20).

Die Betätigung der Abschlussvorhänge erfolgt in Abhängigkeit von der ebenfalls motorischen Abschlussklappen-Bewegung in den Luftzuführungskanälen, sowie von Strecken-Signalen, durch eine Druckknopfsteuerung. Zuerst wird die betreffende Klappe geschlossen und dadurch der Luftüberdruck aufgehoben, dann hebt sich der Vorhang, der in seiner obern Endstellung seinerseits das zugehörige Streckensignal betätigt. Beim Schliessen des Vorhangs wiederholt sich der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge.

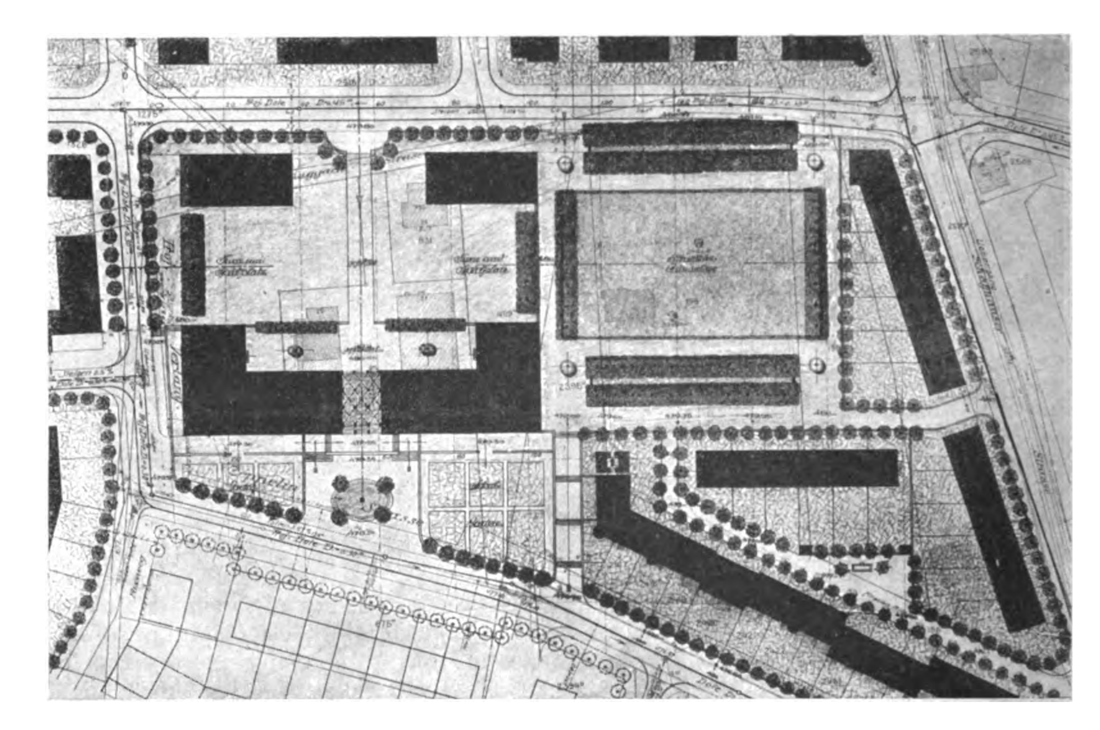
Die Kosten der Gesamtanlage betrugen:

a) *Portal:*	Erdarbeiten . . .	Fr. 14 656,09	
	Mauerungsarbeiten	„ 92 066,04	
	Mech. Einrichtungen	„ 32 447,22	139 169,35
b) *Ventilationsanlage:*			
	Verbindungskanal (Ventilationsgebäude bis Portal)	Fr. 59 964,72	
	Ventilationsgebäude . . .	„ 100 495,79	
	Mech. u. elektr. Einrichtung	„ 187 342,77	347 803,28
		Ingesamt:	Fr. 486 972,63

Im Oktober 1913 wurde mit der Pilotierung begonnen, im Juni 1914 war die Installation montiert. (Schluss folgt.)



Südwest-Fassade und Schnitt NO-SW. — Masstab 1 : 800.



I. Preis. Entwurf Nr. 35. — Architekt *Alb. Froelich* in Zürich. — Lageplan 1 : 2000.

Wettbewerb für Schulhausbauten und eine öffentliche Anlage auf dem Milchbuck, Zürich.

Zur Wiedergabe des Ergebnisses dieses Wettbewerbs (vergl. Band LXXII, S. 255) sei vorausgeschickt, dass es sich um ein grosses Doppelschulhaus (Primarschule und Sekundarschule) auf dem „Milchbuck" handelt, auf der Höhe der flachen Einsattelung zwischen dem Zürichberg beim Strickhof und dem Waidberg beim Guggach. Die breite Hauptstrasse am Rande rechts der Lagepläne ist die Schaffhauserstrasse mit der Strassenbahn Zürich-Oerlikon-Seebach. Die lange Häuserreihe östlich der Zeppelinstrasse besteht aus neuern Kleinhaus-Wohnbauten.

Zur Beurteilung der Schulhausbauten im Stadtbilde hatten die Bewerber ihre Entwürfe in ein grosses Lichtdruckbild einzutragen. Die hier beigefügten Schaubilder sind ein verkleinerter Ausschnitt aus jenem Bilde, auf dem in der Ecke links unten zur Orientierung noch ein Stückchen von der Hardstrassen-Brücke über das Bahnhofgebiet sichtbar ist. — Der Träger des I. Preises hat, gemäss Antrag des Preisgerichts, bereits den Auftrag zur Ausarbeitung eines Bauprojektes erhalten.



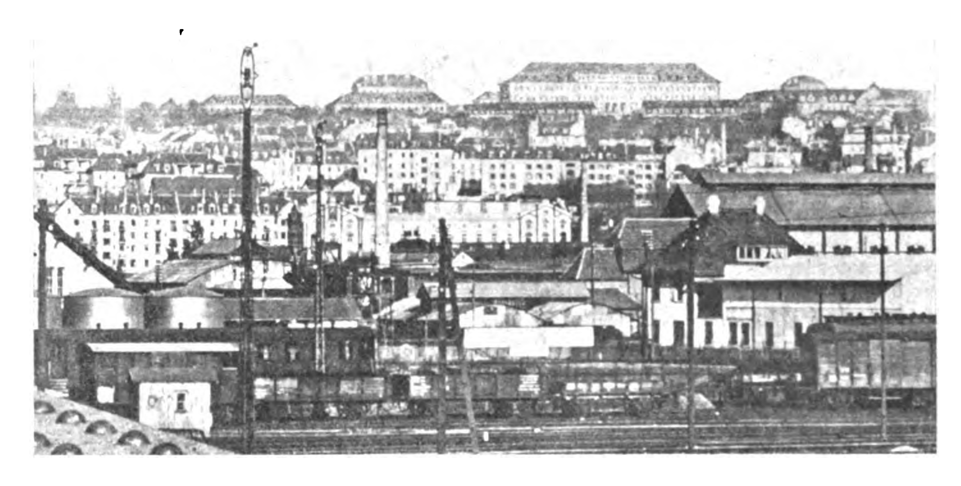
Urteil des Preisgerichtes.

Das Preisgericht versammelte sich zur Beurteilung der eingegangenen 51 Projekte Freitag den 13., Samstag den 14., Freitag den 20. und Samstag den 21. Dezember 1918 im Ausstellungslokal Turnhalle Stapferstrasse, Zürich 6. Den erkrankten Herrn Privatdozent H. Bernoulli in Basel vertrat im Preisgericht Herr Architekt M. Risch in Chur.

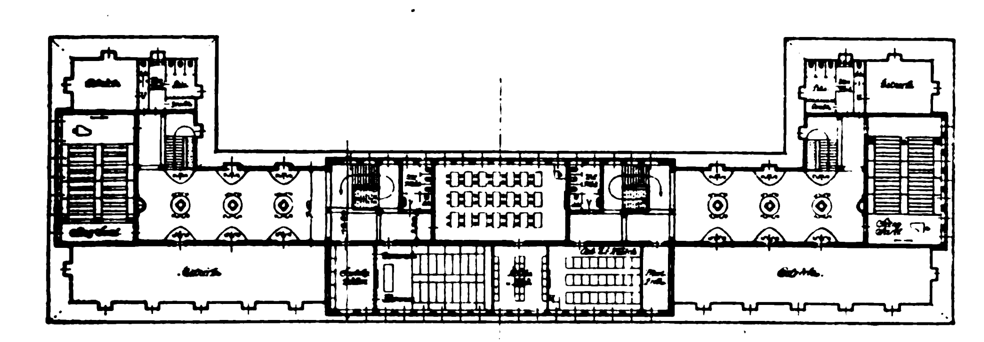
Das Preisgericht stellte fest, dass folgende rechtzeitig eingegangenen Entwürfe vorhanden waren: 1. „Fervetopus", 2. „First-Dominante", 3. „Eurythmie", 4. „Einheit", 5. „88", 6. „Wer die Jugend hat, hat die Zukunft", 7. „Stadtfront", 8. „Friedensträume", 9. „Zwüsched Waid und Rigiblick", 10. „Stadtbild", 11. „Lueg ins Land", 12. „Evolution", 13. „November 1918", 14. „Im Bergsattel", 15. „Chindlifrässer", 16. „Novemberstürme", 17. „Zeitalter", 18. „Fläche und Linie", 19. „Uni-Poli-Michbuck", 20. „Zeichen der Zeit", 21. „Jungbrunnen", 22. „Einheit", 23. „Ein unteilbares Ganzes", 24. „Guggach", 25. „Sonnige Plätze", 26. „Höhenlinie", 27. „Wahrzeichen", 28. „Neuzeit", 29. „In gedrängter Form", 30. „Milchbuck-Schuel", 31. „Stadtbild", 32. „Urs", 33. „Milchbuck-Dominante", 34. „Grosse Form", 35. „Heute noch auf stolzen Rossen", 36. „Suum cuique", 37. „Geschichtsjahr 1918", 38. „1 × 1", 39. „Südostlicht", 40. „Zweckbau", 41. „Im Stadtbild", 42. „1918", 43. „Sonnenschein", 44. „Grundsatz", 45. „Sonne der Jugend", 46. „Ein Baugedanke", 47. „Zwischen Bergen", 48. „Jeder Tag sei uns ein Fest", 49. „Nur eine Gebäudemasse", 50. „In sturmbewegter Zeit", 51. „Milchbuck-Windbuck".

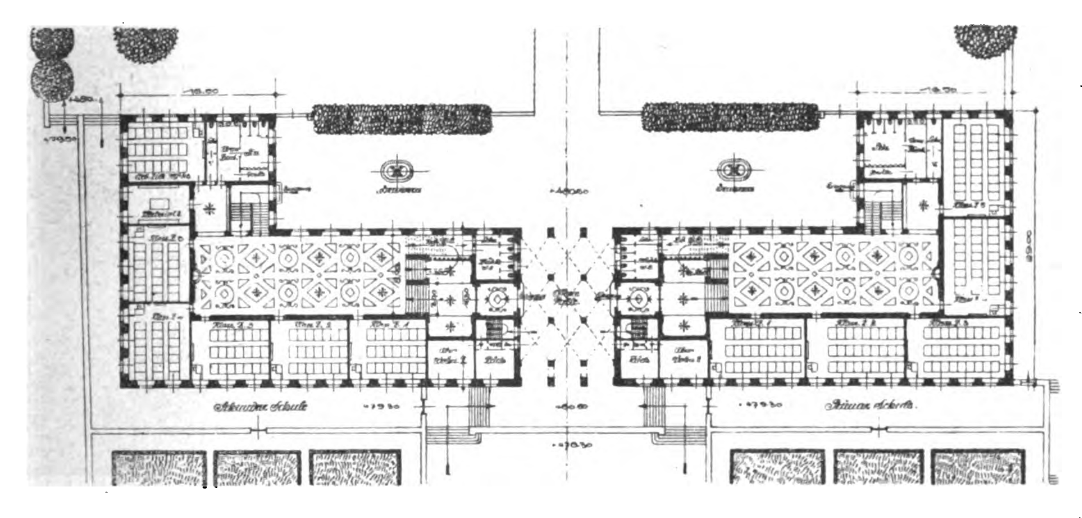
Wettbewerb für Schulhausbauten auf dem Milchbuck.

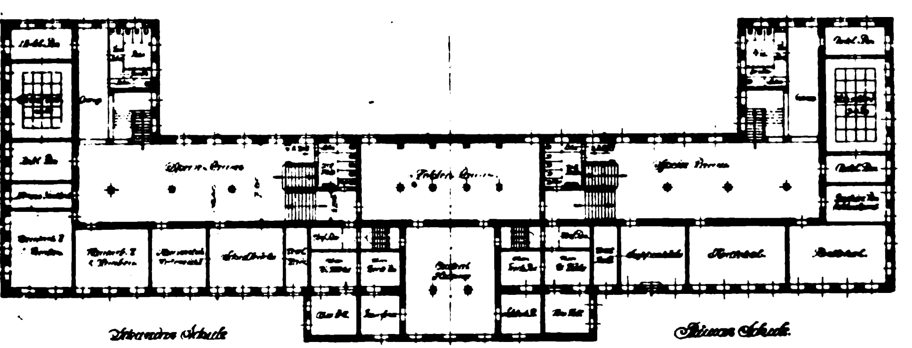
I. Preis. Entwurf Nr. 35. — Architekt *Alb. Froelich* in Zürich.



Ansicht von Westen, von der Hardstrassen-Ueberführung aus.







I. Preis. Entwurf Nr. 35. — Untergeschoss, Erdgeschoss und Dachstock. — Masstab 1:800.

Durch das Hochbauamt der Stadt Zürich war vor der Tagung des Preisgerichtes eine Vorprüfung der Entwürfe auf ihre Uebereinstimmung mit den Forderungen des Wettbewerbs-Programmes vorgenommen worden. Den Mitgliedern des Preisgerichtes wurde vor dem Beginn der Sitzungen eine schriftliche Zusammenstellung der Ergebnisse der Vorprüfung zugestellt.

In der *Beurteilung der Entwürfe* wurde bei der orientierenden Besichtigung festgestellt, dass die Projektarbeiten Nr. 7, 9, 14, 16, 20, 22, 23, 26, 27, 31, 45 und 47 vom Wettbewerbsprogramm (Artikel 1) abweichen, indem sie Erweiterungen des Wettbewerbsgebietes vorschlagen. Die nähere Prüfung ergab, dass bei den Entwürfen 7, 14, 16, 22, 23, 26, 27, 31, 45 und 47 die Gebietserweiterung die Planung der Schulhausbauten und der Nebenanlagen nicht wesentlich beeinflusst und dass daher bei diesen Entwürfen der Vorschlag für die Gebietserweiterung nur als Anregung zur besseren Ausgestaltung der Gesamtanlage aufzufassen ist. Weniger leicht war die Frage der Zulassung der Entwürfe Nr. 9 und 20 zu beantworten, weil bei diesen die Anpassung an das Wettbewerbsprogramm eine Verschiebung der Schulbauten, also des wesentlichsten Bestandteiles der Entwürfe, zur Voraussetzung hat. Aber auch hier kam das Preisgericht zu dem Schlusse, dass die Verschiebung der Bauten immerhin erfolgen könne, ohne dass der Grundgedanke der Entwürfe dadurch hinfällig würde. Es wurde deshalb beschlossen, auch diese beiden



Entwürfe zur Beurteilung zuzulassen, sie aber von einer allfälligen Prämiierung auszuschliessen.

Im *ersten Rundgang* wurden wegen unzulänglichen Leistungen folgende Entwürfe ausgeschieden: Nr. 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 28, 34, 38, 39, 45, 49.

Im *zweiten Rundgang* wurden nachstehende Entwürfe ausgeschieden, die in wesentlichen Punkten schwerwiegende Mängel aufweisen: Nr. 3, 12, 13, 19, 26, 29, 33, 43, 44, 46.

Im *dritten Rundgang* wurden die Entwürfe Nr. 10, 18, 21, 23, 25, 36, 37, 41, 42, 47, 48, 50 und 51 ausgeschieden. Die Gründe für ihre Ausscheidung ergeben sich aus der nachfolgenden Charakteristik. (Die im „Urteil" enthaltene Einzelbesprechung dieser Entwürfe wird aus Raumgründen hier weggelassen. Wir beschränken uns auf die Wiedergabe der allgemeinen Kritik dieser Kategorie. *Red.*)

Im allgemeinen zeigte sich, dass auffallend viele Verfasser sich die Fassadenbildung dadurch erleichterten, dass sie die Treppenhausfenster nicht in Beziehung zum Treppenlauf brachten. Das Preisgericht sieht hierin einen Mangel, dessen Beseitigung bei einer grossen Anzahl von Projekten die ruhige Wirkung der Fassaden wesentlich stören würde.

Eine Anzahl von Entwürfen, namentlich solche, die eine gedrängte Bauanlage anstreben, weisen nach Nordwesten gelegene Schulzimmer auf. Wenn auch die Ost- und Südlage vorzuziehen ist, so glaubt doch das Preisgericht, dem Nachteil der Nordwestlage einiger Zimmer bei solchen Entwürfen, die im übrigen grosse Vorteile aufweisen, keine entscheidende Wirkung beimessen zu sollen.

In *engerer Wahl* verblieben folgende 14 Entwürfe: Nr. 2, 11, 14, 16, 17, 20, 22, 24, 27, 30, 31, 32, 35, 40. Diese wurden einer nochmaligen Prüfung unterzogen, die zum Ausscheiden folgender sechs Projekte führte:

Nr. 2, *First-Dominante.* Situation bemerkenswerte und klare Lösung. Vorteilhafte Zusammenfassung der Plätze. Der Abschluss der Wohnbauten an der Zeppelinstrasse und die einzelne Hausgruppe an der Guggachstrasse sind nicht einwandfrei gelöst. Grundrisse im allgemeinen befriedigend. Die zum Teil eingebauten Turnhallen erfordern teure und ausserordentliche Konstruktionen. Durchlüftung und Besonnung der Turnhallen mangelhaft. Treppenentwicklung zu knapp. Garderobengänge in den Gebäudeflügeln, zugleich Zugänge zu Klassenzimmern, zu schmal. Der fünfgeschossige Bau ist für den Schulbetrieb unvorteilhaft.

Nr. 14, *Im Bergsattel.* Geländeaufteilung vorteilhaft bei guter Form und Lage der Turn- und Spielplätze. Spielplätze und öffentliche Anlage zusammengefasst. Auch ohne Ausführung der Axenverlängerung gegen die Hofwiesenstrasse büsst das Projekt nichts ein. Das einzelstehende Wohnhaus an der Zeppelinstrasse stört. Klare Grundrisse; der Zugang zu den Haupttreppen verursacht mehrmaligen Richtungswechsel. Die Ecktürme sind im Grund- und Aufriss nicht begründet, wirken für den Gesamtbau nicht überzeugend und im Stadtbild nicht vorteilhaft.

Nr. 17. *Zeitalter.* Klare und knapp bemessene Bauanlage. Turnplätze liegen zum Teil vor Schulzimmern. Vorschlag für die Bebauung längs der Schaffhauserstrasse und an der Zeppelinstrasse nicht einwandfrei. Einfache gedrängte Grundrisse. Eingangshalle zu enge Axenteilung. Schlichte Architektur und Baumasse, günstige Wirkung im Stadtbild.

Nr. 24, *Guggach.* Uebersichtliche Gesamtdisposition, orientiert auf die Axe der von der Guggachstrasse nordwärts führenden Querstrasse. Turnplätze nördlich gelegen und von den übrigen Plätzen abgetrennt. Bebauung längs der Schaffhauserstrasse nicht gelöst. Klare Grundrisse; die Aborteinbauten stören die gute räumliche Wirkung der Gänge. Die Nebenräume der Turnhallen sind nicht gut angeordnet. Der Einbau der Waschküche in die Eingangshalle ist unzulässig. Ruhige Fassaden- und Massenwirkung. Gute Wirkung im Stadtbild.

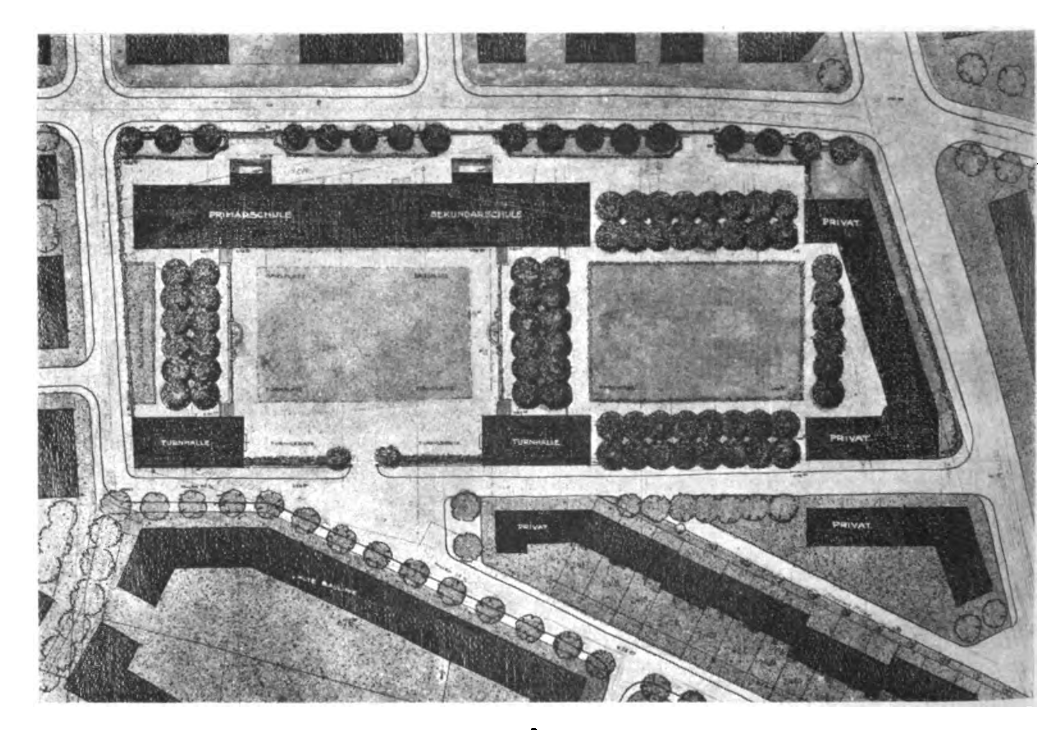
Nr. 32, *Urs.* Zweckmässige Situation. Turnplätze günstig gelegen. Der Versuch, die öffentliche Anlage in architektonische Beziehung zu den Schulgebäuden zu bringen, ist nicht gelungen. Turnhallen etwas nahe am Schulhaus. Vorschlag für die Wohnbauten nicht einwandfrei. Eine grössere Zahl von Klassenzimmern ist nach Nordwesten orientiert, Grundrisse im übrigen klar. Schöne Verhältnisse der Architektur und der Baumasse.

Nr. 40, *Zweckbau.* Einfache, auf eine Axe von Westen her orientierte Situation, bei weitgehender Ausnützung des Geländes für Wohnbauten durch Anlage einer Binnenstrasse zwischen Schaffhauser- und Guggachstrasse. Gebäudeblock an der Schaffhauserstrasse ungünstig geformt. Sparsame Bauanlage; die im allgemeinen zweckentsprechenden Grundrisse sind im Ostflügel nicht ganz organisch. Schlichte Architektur und Baumasse. Wirkung im Stadtbild nicht sehr günstig.

Die einlässliche Prüfung der in *engster Wahl* verbliebenen acht Projekte führte zu folgendem Ergebnis (Wir schicken die Würdigung der in der Rangfolge vorangestellten Entwürfe hier voraus und lassen die übrigen folgen. *Red.*):

Nr. 35, *Heute noch auf stolzen Rossen.* Die Stellung des Schulhauses am Südrand des Bauplatzes mit nördlich gelegenen Turnhallen und der geschlossene Baublock in der Südecke des Bauplatzes ermöglichen eine Disposition von zweckmässigen und untereinander in guter Beziehung stehenden Plätzen, die auch im einzelnen und in ihrer Wechselwirkung zu den Bauten wohl durchdacht sind. Die Grundrisse zeigen eine gedrungene Bauanlage, in der die Verkehrsräume in glücklicher Weise zu grossen Hallen zusammengefasst sind. Die Haupt- und Nebentreppen münden günstig in die Hallen ein. Die Abwartwohnungen sind zu beiden Seiten der Eingangshalle gut untergebracht. Durch Wechsel des Antrittes bei den Haupttreppen liesse sich eine bessere Ausgestaltung der Eingänge erzielen. Die architektonische Formengebung erreicht bei grösster Beschränkung der Mittel vorzügliche Wirkung. Die Terrasse mit den Freitreppen vor dem südlichen Haupteingang dürfte etwas grosszügiger gestaltet werden. Die Treppenhausfenster sollten den Treppenläufen angepasst werden, was ohne grosse Beeinträchtigung der Hoffassade des Schulhauses möglich sein dürfte. Die abgebogenen Gebäudeflügel kommen der Fernwirkung der nicht allzulangen Baute zu statten.

Nr. 27, *Wahrzeichen.* Durch Anlage einer von der Schaffhauserstrasse abzweigenden Parallelstrasse zur Guggachstrasse ermöglicht sich der Verfasser dieses Entwurfes eine wohlgeordnete Gesamtdisposition, auch bei Respektierung der Grenzen des Wettbewerbsgebietes. Die öffentliche Anlage sowie die Spiel- und



II. Preis. Entwurf Nr. 27. — Architekten *Rathgeb & Ruggli*, Oerlikon. — Lageplan 1 : 2000.

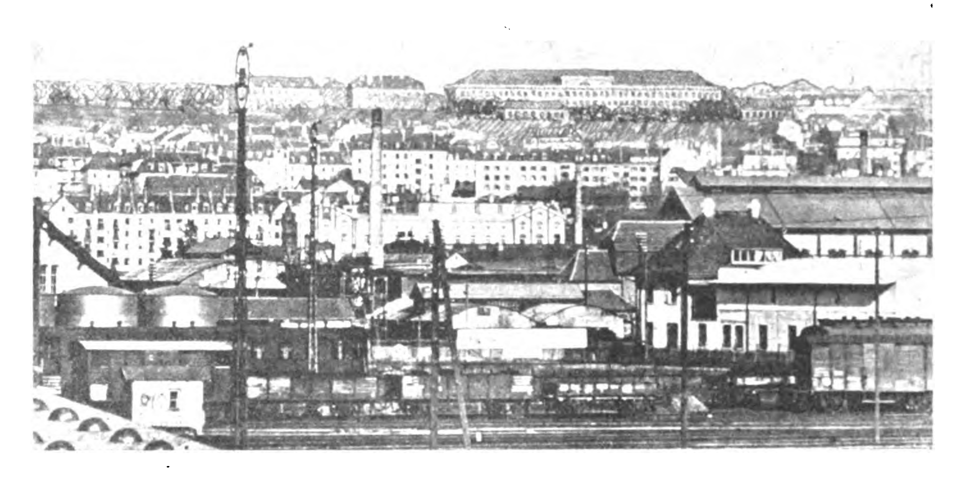


Turnplätze sind in guten Formen richtig disponiert und untereinander in gute Beziehung gebracht, Dem Vorzug der seitlich gesondert angeordneten öffentlichen Anlage steht der Nachteil der Lage der Turnplätze vor den Schulzimmern gegenüber. Bei der grossen Entfernung der Turnplätze vom Schulgebäude misst das Preisgericht diesem Nachteil keine wesentliche Bedeutung bei. Die Grundrisse sind ausserordentlich klar und einfach, die Schulzimmer iegen nach Süden, die Eingänge, Treppen und Korridore sind zweckmässig und in angemessenen Verhältnissen gehalten. Die allzugrosse Höhe der Abwartwohnung sollte zugunten der unter der Wohnung liegenden Räume vermindert werden. Die Klarheit des Grundrisses spiegelt sich wieder in der einfach und taktvoll durchgebildeten Form des Aeussern. Die richtige Anordnung der Treppenhausfenster dürfte ohne grosse Störung der Nordfassade möglich sein. Die Baumasse mit den geschlossenen Dachflächen verspricht eine bedeutende Wirkung im Stadtbild.

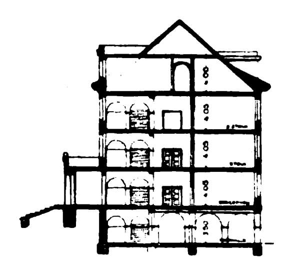
Nr. 20, *Zeichen der Zeit.* (Dargestellt auf den Seiten 48 und 49, *Red.*) Durch das Abbiegen der Zeppelinstrasse wurde eine weiträumige, schöne Gesamtanlage erzielt. Bei Anpassung an das Wettbewerbsprogramm würde die Weiträumigkeit der Plätze etwas einbüssen, der gute Gedanke der Gesamtanlage aber bestehen bleiben. Die Grundrisse sind übersichtlich geordnet, mit weiträumigen Korridoren und schönen Treppen. Die Lichtwirkung in den stattlichen Korridoren wird durch die Anordnung der Aborte beeinträchtigt. Die Fensteranlage in den Schulzimmern der Südecke ist unbefriedigend.

Wettbewerb für Schulhausbauten auf dem Milchbuck, Zürich.

II. Preis. Entwurf Nr. 27. — Arch. *Rathgeb & Raggli* in Oerlikon.

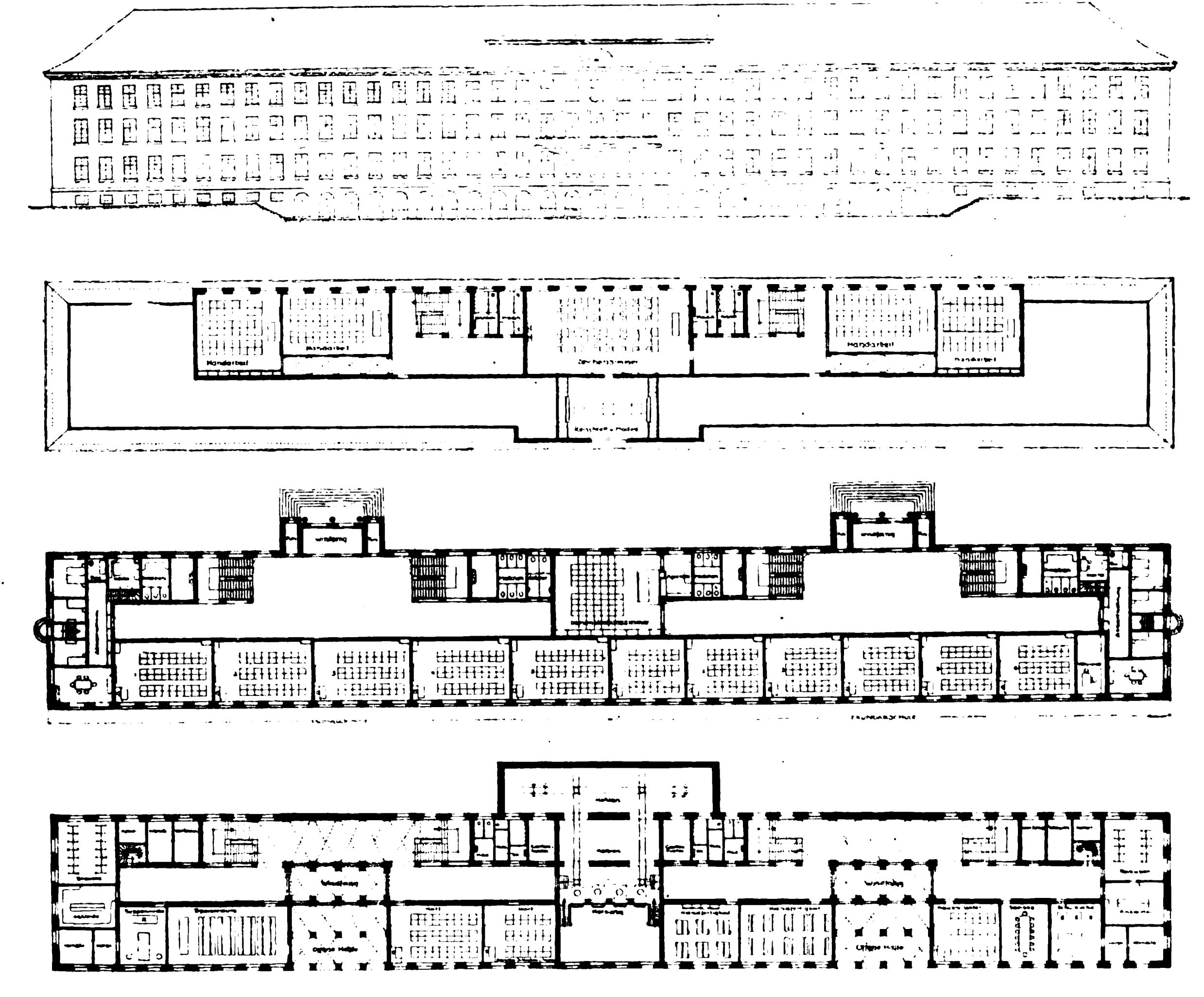


Ansicht von Westen, von der Hardstrassen-Ueberführung aus.



Schnitt NO-SW. — 1 : 800.

Die schattigen, über den offenen Verbindungshallen gelegenen Abwartwohnungen sind nicht annehmbar; auch die Garderobenräume im Erdgeschoss der Turnhallen sind als unpraktisch abzulehnen. Die Architektur ist einfach und rhythmisch, der Schmuck auf hervorragende Punkte konzentriert. Der Verfasser hat sich im Gegensatz zu einer grossen Zahl von Bewerbern der Aufgabe nicht entzogen, die Treppenanlagen in der Fassade zum Ausdruck zu bringen; dies ist ihm in besonders guter Weise gelungen. Die Wirkung im Stadtbild ist gut. (Schluss folgt.)



II. Preis. Entwurf Nr. 27. — Grundrisse vom Untergeschoss, Erdgeschoss und Dachstock, Südwest-Fassade. — Masstab 1 : 800.

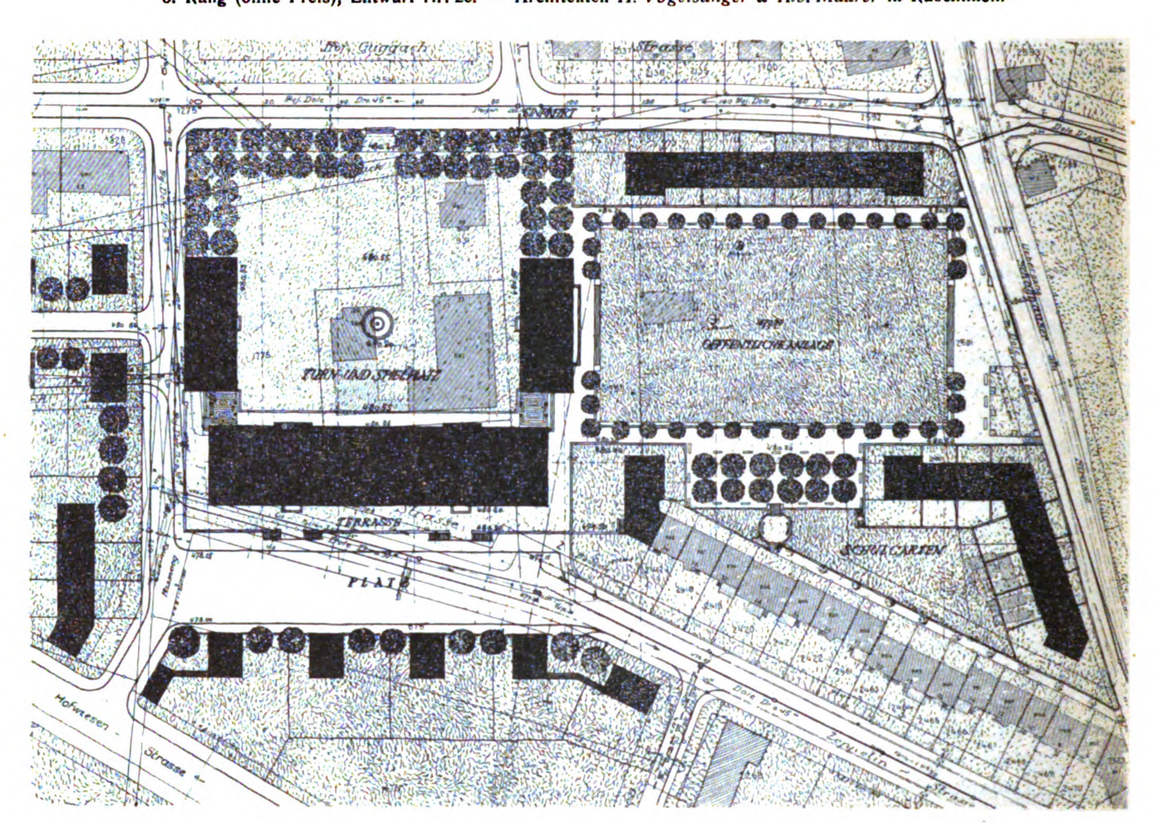
Metallische Rostschutzmittel und ihre Anwendungsverfahren.

Ueber diesen Gegenstand berichtete Prof. Dr. Maas vor der am 14. September 1918 in Berlin abgehaltenen Hauptversammlung des Giesserei-Verbandes. Mit Rücksicht darauf, dass als Ersatz für Kupfer zur Deckung des Massenbedarfs in der Munitionserzeugung nur Eisen und Zink in Betracht kommen konnten, mussten Mittel und Wege gefunden werden, um dieses erstgenannte Metall dessen Verwendung zur Herstellung von Zündern, Hülsen, Kartuschen, Geschossbändern usw. nach Ueberwindung grosser Schwierigkeiten gelang, gegen Rost zu schützen. In erster Linie kamen dabei, wie wir dem in „Stahl und Eisen" vom 31. Oktober veröffentlichten Vortragsreferat entnehmen, die metallischen Rostschutzmittel zur Bedeutung. Dahin gehören Ueberzüge mit Zink, Kupfer, Messing, Blei, Zinn, Kadmium, Aluminium, Nickel und Kobalt. Als elektropositivstes dieser Metalle bildet *Zink* ein ausgezeichnetes Rostschutzmittel, und von der Industrie ist daher auch bereits eine Reihe von *Verzinkungsverfahren* ausgearbeitet worden. Bei allen Verfahren ist indes unbedingt erforderlich, dass die zu behandelnden Gegenstände zuvor von allen anhaftenden Fremdkörpern sorgsam gereinigt werden.

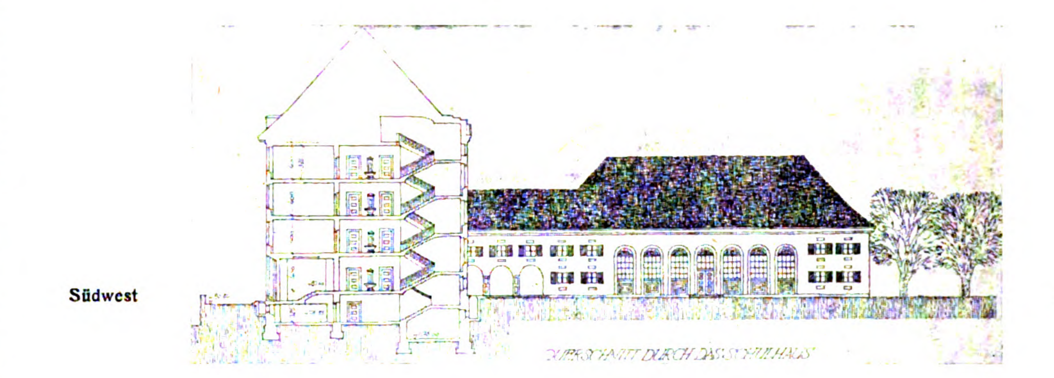
Bei der *Feuerverzinkung* werden die Gegenstände in ein Zinkbad von etwa 480° getaucht und nach dem Herausnehmen geglättet. Die Vorteile sind grosse Einfachheit und lebhafter Metallglanz (charakteristische Zinkblumen), die Nachteile ungleichmässige Zinkauflage und grosser Zinkverbrauch. Die Zinkauflage beträgt meist 500 bis 800 g/m^2, wenn ein starkes Abstreifen nicht möglich ist. Die Auflage springt leicht beim Biegen oder Falzen ab. Kleinere Löcher u. dgl. werden durch das geschmolzene Zink zugesetzt, Nieten und Falzen gedichtet. Gegenstände, die ihre Federkraft, Torsions- und Zugfähigkeit bewahren sollen, sind von dieser Behandlung ausgeschlossen. Bei der sogen. *Patentverzinkung* werden dem Bad etwa 3% Aluminium

Wettbewerb für Schulhausbauten auf dem Milchbuck in Zürich.

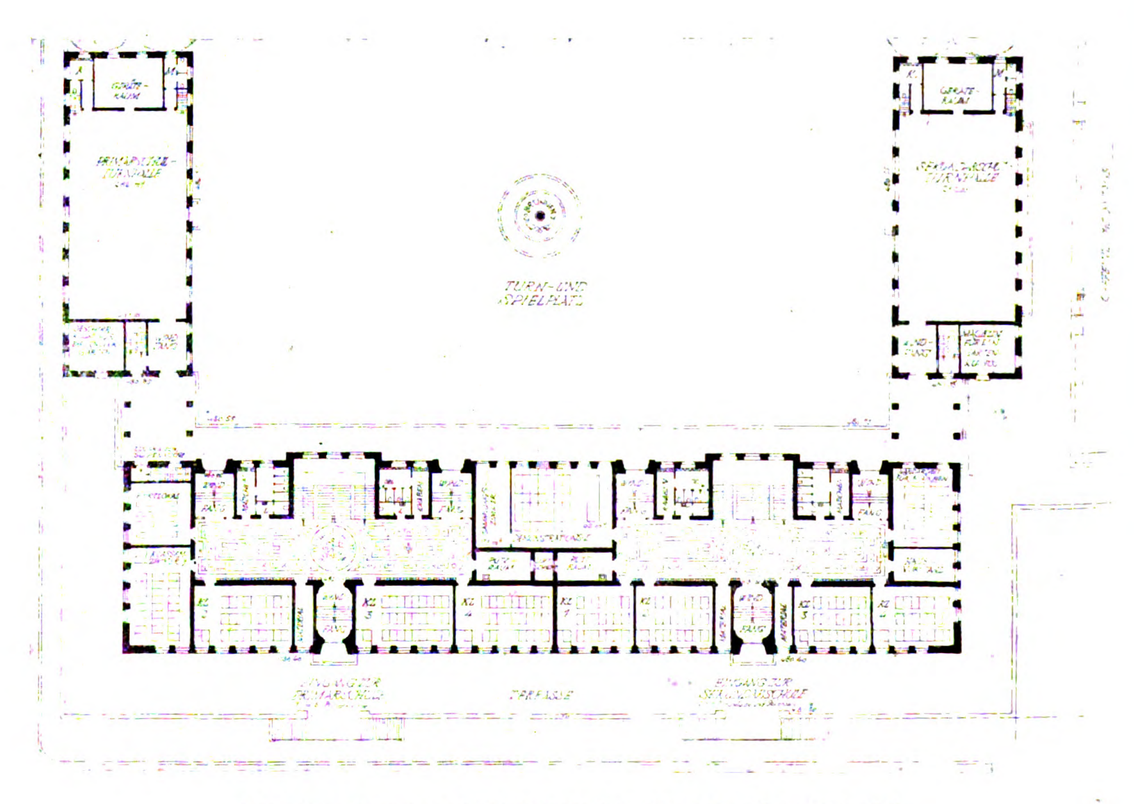
3. Rang (ohne Preis), Entwurf Nr. 20. — Architekten *H. Vogelsanger & Alb. Maurer* in Rüschlikon.



Südwest



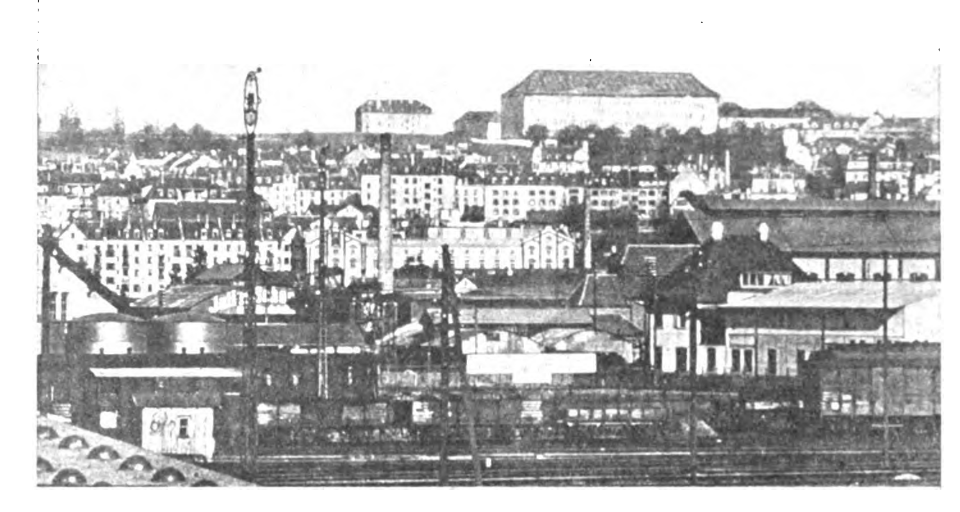
Nordost



Erdgeschoss-Grundriss und Schnitt SW-NO, 1 : 800; darüber Lageplan 1 : 2000.

zugegeben, wodurch die Zinkauflage auf 100 bis 200 g/m^2 verringert wird. Die Falz- und Bearbeitungsfähigkeit derart verzinkter Gegenstände ist gut. Das Verfahren ist bei hohlen Gegenständen, Gefässen mit gefalzten und genieteten Nähten, Hohlgriffen usw. nicht anwendbar.

Für die *galvanische Verzinkung* wird der Gegenstand als Kathode in einer Zinksalzlösung aufgehängt. Alkalische Bäder wirken besser in die Tiefe und sind weniger empfindlich gegen Verunreinigungen als saure, erfordern aber höhere Spannung des elektrischen Stromes. Die Stromausbeute ist schlecht. Zur Erzeugung eines starken Niederschlages werden insbesondere profilierte Gegenstände meist erst alkalisch und dann sauer verzinkt. Die Zinkauflage beträgt 80 bis 100 g/m^2, bei Dachblechen und andern viel mit Wasser in Berührung kommenden Blechen bis 150 g/m^2. Die galvanische Verzinkung kommt besonders für glatte Gegenstände ohne Löcher u. dgl. in Betracht. Die Haftfähigkeit ist gut, die Farbe mattgrau und unansehnlich.

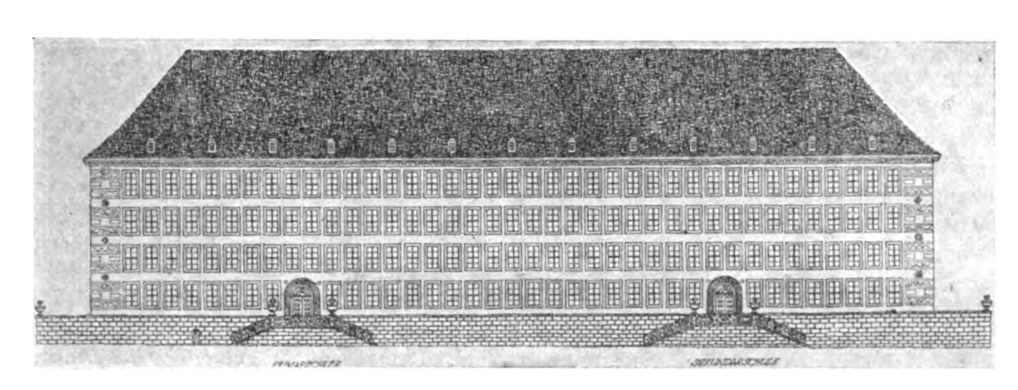


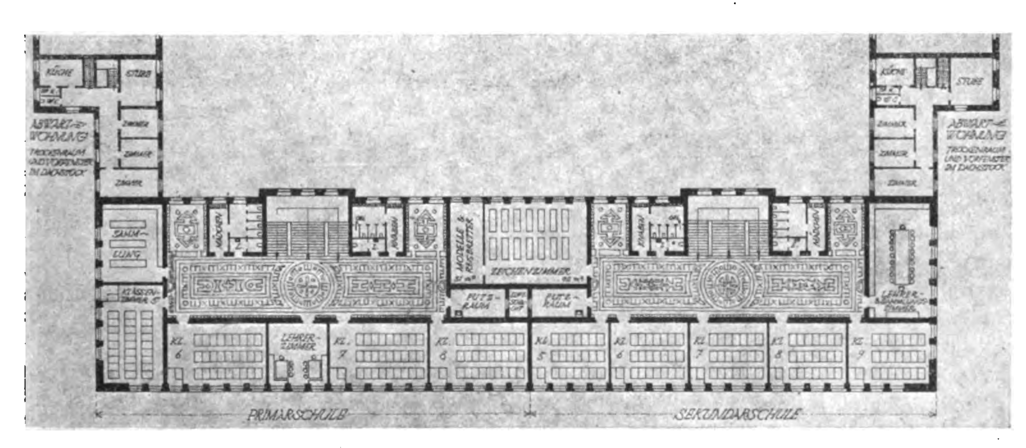
3. Rang (ohne Preis). Entwurf Nr. 20. — Architekten *H. Vogelsanger & A. Maurer*, Rüschlikon. Ansicht von Westen, von der Hardstrassen-Ueberführung aus.

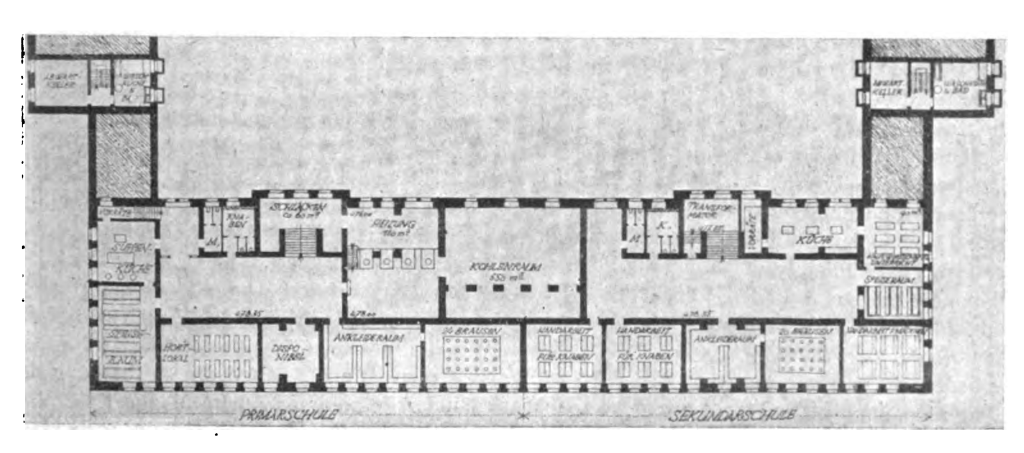
Die Rostsicherheit feuerverzinkter Gegenstände steht hinter der der galvanisch verzinkten zurück, weil das galvanisch reine Zink widerstandsfähiger ist als die Eisen-Zink-Legierung, die sich beim Schmelzverfahren bildet. Unterschiede in der Reinheit der Ueberzüge bedingen Unterschiede in der Säurebeständigkeit feuerverzinkter und galvanisch verzinkter Gegenstände, und zwar scheinen letztere sich günstiger zu verhalten.

Die Ausführungen des Vortragenden über das *Schoop'sche Spritzverfahren*[1]) beruhten im wesentlichen auf den Angaben der Firma Frankonia in Berlin-Tempelhof und sind nicht nachgeprüft. Feinzink in Drahtform wird einer Spritzdüse zugeführt und in der Düse durch ein Knallgasgebläse oder durch Widerstand-Erhitzung geschmolzen; das flüssige Zink wird durch Druckluft auf den zu überziehenden Gegenstand geschleudert. Dabei soll sich eine Eisen-Zink-Legierung bilden, während der Ueberzug aus oxydfreiem, reinem Zink bestehen soll. Ursprünglich, vor etwa fünf Jahren, kam das Verfahren zu teuer, und der Zinkverbrauch war zu hoch. Der Spritzverlust betrug 50%. Auch gehörte grosse Uebung zur richtigen Handhabung des Verfahrens. Neuerdings werden die Gegenstände zuerst auf 100 bis 200° erwärmt, wodurch die Bildung der Eisen-Zink-Legierung begünstigt wird. Der vorbeigespritzte Zinkstaub wird zum Vorverzinken ausgenutzt. Das Spritzverfahren wird in Trommeln und andern sehr komplizierten Apparaten der Massenverzinkung zugänglich gemacht, doch liegen ausreichende Erfahrungen darüber noch nicht vor.

Beim *Sheradisierverfahren*, dem von *Sherard O. Cowper-Coles* herrührenden Verfahren zur Verzinkung auf trockenem Wege, werden die zu behandelnden Gegenstände in einer eisernen Trommel in einem Gemisch von Zinkstaub und Sand auf eine unterhalb des Schmelzpunktes des Zinks bleibende Temperatur (250 bis 400°) erhitzt. Dabei nehmen sie auf dem Wege der Zementation Zink in sich auf, wodurch das Eisen bis in eine gewisse Tiefe chemisch verändert wird. Die Nachteile des Verfahrens bestehen darin, dass ein festhaftender Ueberzug nur in geringer Stärke auf-







Entwurf Nr. 20. Grundrisse vom Erdgeschoss und I. Stock, darüber Südwest-Fassade. — 1 : 800.

[1]) Vergl. Band LXX, Seite 200 (29. Dez. 1917) und Band LXXII, Seite 24 (20. Juli 1918).



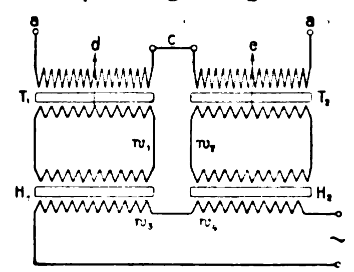
gebracht werden kann. Bei stärkern Ueberzügen blättert das Zink leicht ab. Sheradisierte Bleche lassen sich nicht stanzen. Das Verfahren kann nicht angewandt werden bei kleinern starkwandigen Gegenständen und solchen, die beim trommeln verbeult werden, ferner bei Stücken, die einer Erhitzung auf 300° nicht unterworfen werden dürfen.

Das Verfahren des Metallwerks *A. Bartosik & Cie.* in Luckenwalde ähnelt dem Sheradisieren, indem die Gegenstände drei Stunden lang mit Zinkstaub und Quarzsand bei 300 bis 400° und drei weitere Stunden bei langsamer Abkühlung getrommelt werden. Alsdann können sie mittels der Spritzpistole einen Lacküberzug erhalten, der bei 180° eingebrannt wird. Die Haltbarkeit ist gut, doch beeinträchtigt die doppelte Schicht Zink und Lack die Lehrenhaltigkeit.

Bei dem Verfahren der *Württembergischen Metallwarenfabrik* werden nach Angabe der Firma die Gegenstände innen und aussen stark galvanisch verzinkt. Der Ueberzug wird durch einen Mantel von Bernsteinlack geschützt, der durch ein Tauchverfahren aufgetragen wird. Vorteilhaft werden die Gegenstände mit Graphit eingestäubt und glattgebürstet. An Stelle des Bernsteinlackes wird neuerdings auch Wasserglas mit Erfolg verwendet.

Miscellanea.

Hochspannungs-Transformator von Dessauer für sehr hohe Spannungen. Den Spannungen von über 200000 *V*, wie sie in neuerer Zeit in der Röntgentechnik zur Anwendung kommen, sind die bisherigen Bauarten von Transformatoren bei den gegebenen engen Raumverhältnissen nicht mehr gewachsen. Von etwa 70000 *V* an tritt nämlich ein langsames Durchfressen der Isolation durch die Glimmströme ein, sodass nach mehr oder weniger langer Betriebsdauer der Transformator unbrauchbar wird. Diesem Uebelstand begegnet F. Dessauer nach der „E. T. Z.“ [1]) dadurch, dass er mittels geeigneter Schaltung die dielektrische Beanspruchung oder einen Teil derselben in einen besondern Transformator verlegt, in dem sich eine sichere Isolation durchführen lässt, somit den eigentlichen Hochspannungstransformator davon entlastet. Eine solche Schaltung, bei der die dielektrische Beanspruchung im eigentlichen Transformator auf die Hälfte herabgesetzt wird, zeigt die nebenstehende Abbildung. Es sind vorhanden zwei Hochspannungs-Transformatoren T_1 und T_2, sowie zwei diesen vorgeschaltete Beanspruchungs - Transformatoren H_1 und H_2. Sowohl die primären Wicklungen von H_1 und H_2 als die sekundären Wicklungen von T_1 und T_2 sind in Serie geschaltet; der Mittelpunkt *c* der letzteren ist an Erde gelegt. Nimmt man als gesamte Sekundärspannung 100000 *V* an, so erhält der Punkt *a* eine Spannung von + 50000 *V*, der Punkt *b* eine solche von — 50000 *V* gegen Erde. Werden aber nun die Mitten der beiden Hochspannungswicklungen bei *e* und *d* mit den zugehörigen Primärwicklungen von T_1 und T_2 verbunden, so erhält sowohl jede dieser Primärwicklungen als auch die mit ihnen in Verbindung stehenden Sekundärwicklungen der Beanspruchungs-Transformatoren H_1 und H_2 das Potential der Stelle *d* bezw. *e* der Hochspannungs-Transformatoren T_1 und T_2, d. h. ± 25000 *V* gegen Erde, und die Punkte *a* und *d*, obwohl ± 50000 *V* gegen Erde, nur ± 25000 *V* gegen die zugehörige Primärwicklung und den Eisenkern. Trotz der Gesamtspannung von 100000 *V* tritt somit nur eine maximale Beanspruchung von 25000 *V* auf.



Der Vorteil der geringeren Beanspruchung wird erkauft durch zwei Beanspruchungs-Transformatoren und eine doppelte Transformation. Der durch die letztgenannte verursachte grössere Energieverlust ist jedoch nur gering, und wird ausserdem durch den Wegfall der Glimmverluste teilweise ausgeglichen. Da man ferner die Beanspruchungs-Transformatoren im Uebersetzungsverhältnis von nahezu 1:1 mit dickem Draht und kleiner Windungszahl, und bei Verwendung von Oelisolation billig herstellen kann, und sich die Kosten der Hochspannungs-Transformatoren infolge der Herabsetzung der Beanspruchung um die Hälfte ganz bedeutend verringern, wird die Anordnung nach Dessauer bei mittleren Spannungen nur unwesentlich teurer, bei sehr hohen Spannungen billiger als die alte Ausführung, in beiden Fällen aber ungleich betriebsicherer. Durch Verwendung einer höheren Anzahl von Transformatoren lässt sich die Beanspruchung noch in weiterem Masse herabsetzen; die entsprechenden Schaltungen sind in der erwähnten Arbeit angegeben, die auch die Ergebnisse ausführlicher Messungen an derartigen Transformatoren enthält.

Dieses neue Transformatorensystem, das von den Veifa-Werken in Frankfurt a. M. ausgeführt wird, ist besonders für die Erzeugung hoher Spannungen bei relativ kleinen Leistungen, wie für Tiefentherapie, Prüfanlagen, Entstaubungs-, Rauchverzehrungs- und andere elektrostatische Trennungsanlagen, von grosser Bedeutung.

[1]) *Eduard Welter* „Ueber einen neuen Hochspannungstransformator nach Dessauer für sehr hohe Spannungen“. „E. T. Z.“ vom 12. und 26. September 1918.

Der elektrische Betrieb auf der Chicago, Milwaukee and St. Paul Railway. Seit unserem letzten Bericht auf Seite 8 von Band LXIX (am 6. Januar 1917) hat sich die elektrifizierte Bahnlänge der Chicago, Milwaukee and St. Paul Railway auf rund 1100 *km* erhöht, die einheitlich mit einer Fahrspannung von 3000 *V* Gleichstrom befahren wird. Bis vor ungefähr Jahresfrist wurde der Fahrdienst ausschliesslich mit den in jener Notiz gewürdigten Personenzug- und Güterzuglokomotiven, in Bauart 2 D + D 2, bezw. mit 3600 *PS* Stundenleistung und 3200 *PS* Dauerleistung bei insgesamt acht Motoren pro Lokomotive bewerkstelligt, die ausnahmslos bei der General Electric Co. beschafft worden waren. Seither sind nun Schnellzuglokomotiven bezogen worden, die zum Teil ebenfalls von der General Electric, zum Teil aber auch von der Westinghouse Co. geliefert wurden. Während die Lokomotiven des ursprünglichen Fahrparks mit Vorgelegemotoren, ähnlich wie Motorwagen, angetrieben sind, wurden nunmehr für die Westinghouse-Schnellzugmaschinen Gestellmotoren in Verbindung mit Hohlwellen, für die G. E. C.-Maschinen dagegen Achsmotoren ohne Hohlwellen in Verwendung genommen, wobei in beiden Fällen Geschwindigkeiten von rund 100 *km/h* für die Fahrt auf horizontaler Bahn, bezw. von rund 40 *km/h* für die Bergfahrt auf 20 ‰ Steigung eingehalten werden sollen. Das Antriebschema der Westinghouse-Maschinen, in 2 C 1 + 1 C 2 Bauart, mit sechs Doppelmotoren für 2 × 750 Volt pro Doppelmotor, entspricht demjenigen des Lokomotivtyps 071 der New York, New Haven-Bahn (vergl. Abbildung 9 auf Seite 98 von Band LXVII, 19. Februar 1916); die Leistung beträgt 4000 *PS* eine Stunde lang, bezw. 3200 *PS* dauernd. Das Gewicht dieser Maschinen beläuft sich auf 266 *t*, wovon 150 *t* für die Adhäsion ausgenutzt sind. Demgegenüber entspricht das Antriebschema der G. E. C.-Lokomotiven, in 1 B + D + D + B 1 Bauart, mit zwölf Achsmotoren für je 1000 *V* mit ungefederten Armaturen von je 4,3 *t* auf den Triebachsen, demjenigen des Lokomotivtyps 6000 der New York Central Ry (vergl. Abbildung 12 auf Seite 248 von Band LII, 7. November 1908); die Leistung beträgt 3240 *PS* eine Stunde lang, bezw. 2760 *PS* dauernd. Das Lokomotivgewicht erreicht 240 *t*, wovon 210 *t* für die Adhäsion zur Geltung kommen.

Der ganze, alte und neue, Lokomotivpark dieser echt amerikanischen, elektrischen Bahn ist durch die Verwendung vieler, verhältnismässig kleiner Motoren auf den Lokomotiven, bei Anwendung aller drei Motor-Bauarten überaus bemerkenswert. Dazu kommt noch die Operation der Energierückgewinnung auf der Talfahrt, mittels der verwendeten Gleichstrom-Seriemotoren, für die bei den verschiedenen Lokomotivserien wiederum verschiedene Hülfsschaltungen, teils mit, teils ohne Erregungsumformer, zur Anwendung gelangt sind. *W. K.*

Kaligewinnung in den Vereinigten Staaten. Während vor dem Kriege der Verbrauch an Kalisalzen für die Landwirtschaft in den Vereinigten Staaten von Nordamerika sich auf rund 300000 *t* belief, die fast ausschliesslich aus den Lagern bei Stassfurt und im Oberelsass stammten, war das Land in den letzten Jahren auf die eigene Gewinnung angewiesen, die jedoch im Jahre 1916 nur 8000 bis 9000 *t*, 1917 nur 15000 bis 17000 *t* betrug. Die zur Vermehrung der Kaligewinnung einzuschlagenden Verfahren wurden in einer Versammlung der Sektion New York des „American Institute of Mining Engineers“ besprochen, worüber „Génie Civil“ vom 4. Jan. 1919 kurz berichtet. Gute Ergebnisse hat die Gewinnung durch Rösten von Alaunstein ergeben, jedoch nur in Rücksicht auf die gegenwärtig sehr hohen Kalipreise (300 bis 400 Dollars pro *t*, gegenüber 35 Doll./*t* vor dem Kriege). Auch die Ausbeutung der Salzseen von Nebraska liefert eine ansehnliche Menge Kali. Die Gewinnung aus Feldspath ist über das Versuchsstadium noch nicht hinausgekommen. Bemerkenswert sind die Mitteilungen über die

Möglichkeit der Gewinnung von jährlich 80000 *t* Kalisalz aus den Abgasen der 113 nordamerikanischen und kanadischen Portlandzementfabriken. Verschiedene bezügliche Verfahren sind bereits mit mehr oder weniger Erfolg in Anwendung.

Eidgen. Technische Hochschule. Der Bundesrat hat, als Nachfolger des verstorbenen a. Prof. C. Zschokke (Aarau), in den *Schweiz. Schulrat* gewählt Ing. *E. Thomann,* Direktor der Bahnen-Abteilung i. F. Brown, Boveri & Cie. in Baden (Aargau). Thomann hat die Mechanisch-Technische Abteilung der E. T. H. in den Jahren 1890 bis 1894 absolviert. Der Umstand, dass der Bauingenieur Zschokke in der Aufsichtsbehörde der E. T. H. durch einen Maschinen-Ingenieur ersetzt wird, lässt erkennen, welche Bedeutung unsere oberste Landesbehörde der Entwicklung der Elektrotechnik, insbesondere dem elektrischen Bahnbetrieb, beimisst.

Dichtung gusseiserner Wasserleitungsröhren mittels Zement. Bei Versuchen im Ingenieur-Laboratorium der Universität Minnesota hat sich gezeigt, dass Zement sehr gut als Muffendichtung bei gusseisernen Wasserleitungsröhren verwendet werden kann. Die bezüglichen Versuche, bei denen es sich darum handelte, einen Ersatz für das zu teure Blei zu finden, wurden nach „Engin. News-Record" vom 23. Mai 1918 bis zu 16 *at* Druck durchgeführt, ohne dass an den Zement-Dichtungen Undichtigkeiten auftraten.

Die Länge des Eisenbahnnetzes der Welt hat sich seit unserer letzten, auf das Jahr 1912 bezogenen Berichterstattung[1]) von 1 081 488 *km* (im folgenden Jahre 1913 betrug sie 1 104 217 *km*) auf 1 195 338 *km* im Jahre 1917 erhöht. Von dieser Zahl entfallen nach den von „Génie Civil" den „Railway News" entnommenen Angaben 595 478 *km* (1912: 554 124 *km*) auf Amerika und 372 023 (342 624) *km* auf Europa.

Konkurrenzen.

Bebauungsplan der Stadt Biel und Vororte (Bd. LXXI, S. 258; Bd. LXXII, S. 74). Das Preisgericht hat nach siebentägiger Arbeit folgendes Urteil gefällt:

A. Allgemeiner Bebauungsplan.

1. Rang: (5000 Fr.) Projekt Nr. 12 „Wo der Wille, da ein Weg"; Verfasser: *R. Keller,* Bauverwalter in Baden; *Karl Zöllig,* Arch. in Flawil; Mitarbeiter *J. Wildermuth,* Arch. B. S. A. in Baden.

2. Rang: (3000 Fr.) Projekt Nr. 19 „Trio". Verfasser: *Camille Martin* Arch. B. S. A.; *Paul Aubert* und *Arnold Hoechel,* Architekten in Genf.

3. Rang ex aequo: (2500 Fr.) Projekt Nr. 10 „Rosius". Verfasser: *Moser, Schürch & von Gunten,* Architekten in Biel, und *R. Walther,* Ingenieur in Spiez.

3. Rang ex aequo: (2500 Fr.) Projekt Nr. 3 „Deutsch und Welsch". Verfasser: *Emil Altenburger,* Architekt in Solothurn.

4. Rang: (2000 Fr.) Projekt Nr. 11 „Von kommenden Dingen". Verfasser: Basler Baugesellschaft Basel *Hans Bernoulli,* Arch. B. S. A.; *Jos. Englert,* Ingenieur in Basel.

B. Seeufergestaltung.

1. Rang: (1200 Fr.) Projekt Nr. 12 „Wo der Wille, da ist ein Weg". Verfasser: *R. Keller,* Bauverwalter in Baden; *Karl Zöllig,* Architekt in Flawil; Mitarbeiter *J. Wildermuth,* Architekt B. S. A. in Baden.

2. Rang: (1000 Fr.) Projekt Nr. 5 „Im Laufe der Entwicklung". Verfasser: *O. Sidler,* Bautechniker, Sursee.

3. Rang: (800 Fr.) Projekt Nr. 9 „Ninive". Verfasser: *Saager & Frey,* Architekten, Biel.

C. Bahnhofareal.

1. Rang ex aequo: (800 Fr.) Projekt Nr. 10 „Rosius". Verfasser: Arch. *Moser, Schürch & von Gunten,* Biel, und Ing. *R. Walther,* Spiez.

1. Rang ex aequo: (800 Fr.) Projekt Nr. 12 „Wo der Wille, da ist ein Weg". Verfasser: *R. Keller,* Bauverwalter, Baden, *Karl Zöllig,* Architekt in Flawil; Mitarbeiter *J. Wildermuth,* Arch. B. S. A., Baden.

2. Rang: (400 Fr.) Projekt Nr. 18 „Gesunder Fortschritt". Verfasser: Arch. *Vifian & von Moos,* Interlaken.

Die Ausstellung aller Entwürfe in der Turnhalle am Schüss-Quai („Logen-Turnhalle") dauert vom 2. bis und mit 16. Februar.

[1]) Vergl. Band LXIV, Seite 123 (5. September 1914).

Literatur.

Etude pratique sur la Construction des routes de montagne et de la Correction des torrents dans les régions élevées, mit rund 800 Textbildern von *de Preux,* Ingenieur in Sitten. Neuenburg 1918. Verlag Attinger Frères. Preis 10 Fr.

Wir können die Anschaffung dieser höchst interessanten Studie, die eine Fülle wertvoller praktischer und nützlicher Winke und Anleitungen für den Bau von Berg- und Waldstrassen, Wildbachverbauungen und Sperren, sowie Brückenbauten aller Art, für Ingenieure, Geometer, Förster und technische Gehülfen enthält, nicht genug empfehlen. Leider fehlt bis jetzt die deutsche Uebersetzung dieses kleinen Werkes; es ist aber Aussicht vorhanden, dass es noch in diesem Jahre auch in deutscher Sprache erscheinen wird.

B.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Mitteilungen des Sekretariates.
aus den Verhandlungen des Central-Comité vom 16. Jan. 1919.

I. Abstimmung der Delegierten.

Um dringende Angelegenheiten erledigen zu können, sollen, entsprechend einem von verschiedenen Seiten geäusserten Wunsche, wiederum ausnahmsweise einige Beschlüsse auf dem Abstimmungswege, ohne Delegiertenversammlung, herbeigeführt werden. Dieselben betreffen:

1. Das Budget des Vereins für 1919.
2. Bedingungen und Messvorschriften für Plattenarbeiten.
3. Kriegsklausel zu Bauverträgen.
4. Zeichnerische Normen (provisorisch).
5. Vorschriften für Aufzüge (provisorisch).

II. Norm für die Honorierung architektonischer Arbeiten.

Das C.-C. hat folgenden Beschluss gefasst:

„Das C.-C. hält es für angemessen, dass für architektonische Arbeiten bis auf weiteres der Zeittarif der Honorarordnung für Ingenieurarbeiten, § 21 bis 23, sinngemäss angewendet werde".

Die erwähnten §§ lauten wie folgt:

§ 21.

„Die Normalansätze sind folgende:

a) Für Arbeiten am Wohnort.	per Tag
1. Für den leitenden Ingenieur	75 Fr.
2. Für den selbständig arbeitenden Ingenieur	50 „
3. Für den Hilfsingenieur	35 „
4. Für den Bauführer, Techniker und Buchhalter	20 „
5. Für den Zeichner, Schreiber und Messgehilfen	15 „
b) Für auswärtige Arbeiten.	
1. Für den leitenden Ingenieur	100 Fr.
2. Für den selbständig arbeitenden Ingenieur	70 „
3. Für den Hilfsingenieur	50 „
4. Für den Bauführer, Techniker und Buchhalter	30 „
5. Für den Zeichner, Schreiber und Messgehilfen	20 „

Reiseauslagen, Transportspesen, Kosten für Vervielfältigung und Kopiaturen sind besonders zu vergüten.

Für die Stellung von mechanischen Messapparaten wird neben den Transportkosten eine entsprechende Vergütung in Anrechnung gebracht.

§ 22.

Bei der Berechnung des Honorars ist auch diejenige Zeit mitzurechnen, die für Vorarbeiten, Reisen oder Fahrten nach dem Bestimmungs- oder dem Verhandlungsort hin und zurück aufgewendet werden muss.

Bei kürzerer Inanspruchnahme als 1 Tag wird das Honorar im Verhältnis zur aufgewendeten Zeit, im Minimum aber $^1/_4$ Tag berechnet.

§ 23.

Für Gutachten, Expertisen und Konsultationen, die entweder grosse Erfahrungen bedingen, oder für den Auftraggeber grosse wirtschaftliche Vorteile zur Folge haben, kann der Ingenieur ein der Bedeutung seiner Dienste angemessenes höheres Honorar verlangen."

Die Honorarordnung für Ingenieurarbeiten kann vom Sekretariat bezogen werden.

III. Stellenvermittlung.

Die Anzahl der wegen Entlassung aus auswärtigen Stellungen heimkehrenden Auslandschweizer, namentlich des Ingenieurfaches, nimmt stets zu. Das Sekretariat hat deshalb ein Rundschreiben folgenden Inhalts an eine grosse Anzahl von schweiz. Baufirmen gerichtet:

„Wir gestatten uns, Ihnen unsere Stellenvermittlung in Erinnerung zu bringen.

„Es ist hierzu auch Anlass gegeben durch den Umstand, dass gegenwärtig zahlreiche militärentlassene Ausländer sich an die freien Stellen herandrängen, während anderseits Schweizer im Auslande ihre Anstellungen verlieren und in der Heimat Beschäftigung suchen.

„Wir sind darum bemüht, zu veranlassen, dass diese letzteren in der Schweiz in erster Linie Berücksichtigung finden."

Es ist zu hoffen, dass die schweizerischen öffentlichen Betriebe und die Firmen, die in der Lage sind, heimkehrende Techniker, insbesondere Bauingenieure, zu beschäftigen, nach Möglichkeit zur Verbesserung dieser Verhältnisse beitragen werden.

IV. Veranstaltung von Kursen.

Das C.-C. hat beschlossen, dieses Frühjahr wiederum Kurse für Mitglieder und event. auch andere Interessenten zu veranstalten und zwar über folgende Aufgabe:

Praktische Betätigung in öffentlichen Betrieben

(Gas-, Wasser- und Elektrizitätsfach, sowie Eisenbahnwesen).

Die Organisation dieser Kurse soll durch zwei besondere Kommissionen mit Sitz in Zürich und in Lausanne geschehen. Weitere Mitteilungen werden später erfolgen.

V. Experten der Schweiz. Unfallversicherung.

Das Schweiz. Volkswirtschaftsdepartement hat folgende Mitglieder des S. I. A. zu unabhängigen Sachverständigen in die Kommission zur Behandlung von Rekursen betr. Weisungen auf dem Gebiete der Unfallversicherung gewählt:

L. Mathys, Architekt, Bern.
Ch. de Haller, Ingenieur, Genf.
E. Imer-Schneider, Ingenieur, Genf.

AENDERUNGEN
im Stand der Mitglieder im III. und IV. Quartal 1918.

1. Eintritte.

Sektion Aargau: Karl Kieser, Ingenieur, Tellstrasse, Aarau.

Sektion Basel: Alfred Bringolf, Ing., Spalentorweg 57, Basel. *August Burckhardt*, Masch.-Ing., Amselsr. 17, Basel [Ma] (4336).

Sektion Bern: Hermann Lang, Masch.-Ing., Optingenstr. 8, Bern [Ma] (4346). *Julien Walther*, Masch.-Ing., Bühlstr. 46, Bern [Ma] (3623).

Sektion Genf: Paul Aubert, architecte, 1 Rue du Puits St. Pierre, Genève.

Sektion Zürich: Gottfr. Bachmann, Architekt, Gablerstr. 41, Zürich 2. *Herm. Bender*, Architekt, Bahnhofstr. 57 a, Zürich 1 (S6816). *Rudolf Huber*, Dipl. Bauing., Kreuzstr. 36, Zürich 8. *Ernst Mangold*, Ing., Feldeggstr. 46, Zürich 8. *Henry Michel*, Masch.-Ing., Universitätsstr. 18, Zürich 6 [Ma] (H5365). *Max Schoch-Wernecke*, Ing., Münsterhof 14, Zürich 1 [Ma] (S3191). *Hans Roth*, Ing., Direktor, Badenerstr. 402, Zürich 4. *Heinrich Tempelmann*, Bauing., Weststr. 18, Zürich 3.

Einzelmitglieder: Walter von Gunten, Architekt, Biel (820). *Robert Helbling*, Dr. phil., Ingenieur, Flums. *Joseph Steiner*, Architekt, Schwyz. *Alfred Jaekle*, architecte, Sion (52). *E. W. Ochsner*, Ingenieur, Cham (23). *Ad. Zimmermann*, Masch.-Ing., Scheuchzerstr. 14, Zürich [Ma] (H4468).

2. Austritte.

Sektion Basel: Armin Stoecklin, Arch., Regierungsrat, Basel.

Sektion Bern: A. Schaetz, Ingenieur, Bern.

Sektion Graubünden: H. Hosang, Ingenieur, Chur. *J. Corradini*, Rhein-Ingenieur, Chur.

Sektion St. Gallen: H. Ditscher, Architekt, Lachen-Vonwil.

Sektion Thurgau: Albert Weber, Kulturingenieur, Frauenfeld.

Sektion Tessin: Giovanni Censi, professore, Lugano. *Emilio Lucchini*, ingegnere, Lugano. *Francesco Riva*, ingegnere, Lugano.

Sektion Waadt: Jos. Austermayer, architecte, Lausanne. *Victor Chaudet*, architecte, Vevey. *Alfred Gautschy*, ing. C. F. F., Lausanne.

Sektion Waldstätte: O. Bolliger, Ingenieur, Luzern.

3. Gestorben.

Sektion Basel: Leonhard Friedrich, Architekt, Basel.

Sektion Bern: Alb. Emil Brändli, Architekt, Burgdorf. *Paul Girsberger*, Architekt, Bern.

Sektion Genf: Gustave Brocher, architecte, Genève. *Adrien Peyrot*, architecte, Genève. *Alfred Bourgeois*, ingénieur, Genève. *Marc Dupont Bueche*, ingénieur, Paris.

Sektion Schaffhausen: Bahnmeyer, Architekt, Schaffhausen (emerit. Mitglied). *Fritz de Boor*, Oberingenieur, Schaffhausen. *Aug. Habicht*, Masch.-Ing., Schaffhausen.

Sektion St. Gallen: E. Höllmüller, Architekt, St. Gallen. *Th. Schlatter*, Gemeinderat, St. Gallen (Ehrenmitglied).

Sektion Waadt: Gustave Cuénod, ingénieur, Lausanne. *Louis Veyrassat*, ingénieur, Delémont.

Sektion Zürich: Jakob Moggi, Architekt, München. *Hermann Stieger*, Architekt, Zürich. *Hans Meyer*, Ingenieur, Schwanden. *Max Schoch-Wernecke*, Ingenieur, Zürich.

4. Uebertritte.

Sektion Bern: Herm. Gubelmann, Ingenieur, Bubenbergstr. 21, Bern (früher Sektion Zürich).

Section Neuchâtel: Chs. Schaetz, ing. au service des ponts et chaussées, Neuchâtel (früher Einzelmitglied).

Sektion Waldstätte: Walter Schaffer, Ing., Schweizerhausstr. 3, Luzern (früher Sektion Bern).

Sektion Zürich: Charles Andreae, Obering., Bürglistr. 30, Zürich 2. *Alfred Keller*, Obering., Dufourstr. 95, Zürich 8 (beide früher Sektion Bern). *Ed. Arbenz*, Kontrolling., Englischviertelstr. 43, Zürich 7 (früher Sekt. St. Gallen). *C. Wetzel*, Ingenieur, Rotwandstr. 35, Zürich 4 (früher Sektion Graubünden).

Einzelmitglieder: Fritz Hafner, Architekt, Albisrieden (früher Sektion Zürich).

5. Adressänderungen.

Sektion Aargau: Emil Bachmann, Ing., Lorrainestr. 4, Aarau.

Sektion Bern: Hans Wyss, Ing., Kraftwerk Eglisau, Eglisau.

Sektion Freiburg: C. F. Keel, Ing., Sperrstrasse 2, Basel.

Sektion Genf: Henry Baudin, arch., Rue de l'Athénée 4, Genève. *Antoine Leclerc*, arch., Bd. Georges Favon 24, Genève.

Sektion St. Gallen: William Simon, Arch., Englischviertelstrasse 62, Zürich. *E. Sigrist-Merz*, Ing., Teufenerstr. 7, St. Gallen. *H. Sommer*, Ing., Tigerbergstr. 16, St. Gallen.

Sektion Waadt: Ed. Diserens, ing. rural, Avenue du Simplon 3, Lausanne.

Sektion Zürich: R. Zollinger, Architekt, Krönleinstrasse 2, Zürich 7. *Emil Payot*, Masch.-Ing., Kraftwerk Eglisau, Zweidlen-Station. *Ernst Steiner*, Dipl. Ing., Turnerstr. 18, Zürich 6. *Max Steiner*, Ing., Rütiweg, Rüschlikon.

Einzelmitglieder: Franz Köppel, Ing., Mühlenstr. 32, St. Gallen. *O. E. Mariouw*, Dipl. Ing., Bandoeng (Java).

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Vorbericht

zur V. Sitzung, Dienstag den 28. Januar 1919, abends 8 Uhr.

Vorsitzender: Prof. *A. Rohn*. Anwesend 53 Mitglieder und etwa 40 Studierende als Gäste.

Nach ausgibiger und lebhafter Diskussion ist die Vorlage über *Normen für Teuerungszulagen und Anstellungsbedingungen* zu Ende beraten worden, im wesentlichen unter Zustimmung, mit Streichung des Abschnittes „IV. Arbeitszeit". Die Berichterstattung folgt in nächster Nummer.

Der Aktuar: *C. J.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Stellenvermittlung.

Schweizer *Elektro-Ingenieur* mit Werkstattpraxis findet bei grösserer Kapital-Einlage Lebensstellung als Betriebsleiter in einer bedeutenden Schweizer-Firma der Elektro-Technik. (2161)

Gesucht: Von belgischer Unternehmung nach Sumatra ein in der Fabrikation von Seifen und Oelen erfahrener *Chemiker*. Sehr gut bezahlte Stelle. (2162)

On cherche Ingénieur ou *Technicien* de nationalité suisse, possédant le français et si possible l'espagnol, pour bureau d'études techniques d'une grande maison d'importation de machines à Buenos-Aires. (2163)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 6.**

Kühlschiffe für Lebensmitteltransport.

Von Obering. *H. Guyer* in Zürich.

Eine der wichtigsten Aufgaben der allernächsten Zeit wird darin bestehen, die verschiedenen Länder, insbesondere die Binnenländer Europas mit genügenden und guten Lebensmitteln zu versorgen. Bei der durch eine Zentralstelle zu erwartenden Lebensmittelverteilung an die einzelnen Länder und Gegenden werden diese naturgemässs das grösste Interesse haben, das ihnen zugeteilte Quantum unter möglichst günstigen Bedingungen herzutransportieren, und zwar insbesondere auch mit Hinsicht darauf, dass weder beim Uebersee- noch beim Binnen-Transport ein Verderben der zugeteilten Lebensmittel eintreten kann.

Zum Transport von frischem Fleisch und Fischen kommen wohl eine Anzahl eisgekühlter Wagen zur Anwendung, die einen noch verhältnismässig günstigen Transport ermöglichen.[1]) Es macht sich aber auch hier speziell für den Transport von Fleisch, der Wunsch geltend, günstigere Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse zu schaffen, als dies mit Eiskühlung möglich ist. Frisches Fleisch leidet durch die im Eiswagen herrschende Feuchtigkeit und es ergibt sich daraus sehr häufig ein beträchtlicher Abgang an verdorbenem Fleisch. Für Gefrierfleisch u. dergl. finden wir überhaupt keine richtig geeigneten Transportwagen. Die meisten heute vorhandenen Eiskühlwagen sind eben nicht imstande, hierfür genügend tiefe Temperaturen aufrecht zu erhalten.

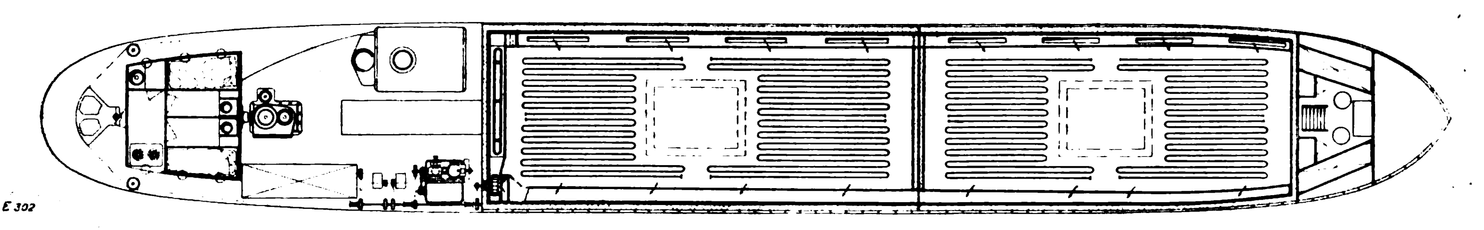


Abb. 3. Kleineres Kühlschiff zum Transport von Lebensmitteln. — Bauart Escher Wyss & Cie., Zürich. — Masstab 1:200.

Als in grossen Mengen zu fördernde Lebensmittel kommen in Frage insbesondere *Getreide* und *Fleisch*. Der starke Rückgang des Viehstandes in allen durch den Krieg betroffenen europäischen Ländern wird für eine Reihe von Jahren eine starke Einfuhr von Fleisch, besonders von *Gefrierfleisch* notwendig machen, um die einheimischen Viehstände schonen und wieder heben sowie die Butter- und Milchproduktion wieder auf die frühere Höhe bringen zu können. Während nun beim Getreide keine besondern Rücksichten für den Transport notwendig werden, sind dagegen für den Transport von Fleisch, Fischen, Gemüsen und Früchten besondere Vorkehrungen erforderlich, um deren Verderben auszuschliessen.

Für den Ueberseetransport sind zu diesem Zweck bereits seit einer Reihe von Jahren grosse Dampfer mit Kühleinrichtungen ausgerüstet worden, die gestatten, die obengenannten Lebensmittel ohne jede Schädigung von überseeischen Ländern, insbesondere von Südamerika und Australien, nach den Häfen von Nordamerika und Europa zu befördern. Für den weitern Transport aber aus den Hafenstädten ins Landesinnere sind die vorhandenen Transportmittel zum grössten Teil ungenügend und zwar nicht nur was deren Anzahl, sondern auch was deren Zweckmässigkeit anbelangt. Dies gilt namentlich für Mittel- und Westeuropa und ganz besonders für die Schweiz.

Um die in Frage stehenden Lebensmittel unter richtigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen transportieren zu können, hat man sich deshalb bereits dazu ententschlossen, maschinengekühlte Wagen zu benützen, die in kältetechnischer und hygienischer Hinsicht wohl allen Anforderungen entsprechen, dabei aber doch eine Reihe von Nachteilen aufweisen, und zwar machen sich dabei die folgenden Schwierigkeiten bemerkbar.

Für die maschinengekühlten Wagen ist das nächstliegende der direkte Antrieb der Kälte-Maschine von der Wagenachse aus. Da aber ein solcher Wagen oft längere Zeit stehen bleibt, müsste eine grosse Kälteakkumulierung im Wagen möglich sein, d. h. ein grosses Totgewicht mitgeschleppt werden; dies umsomehr, als die Dauer und Zahl der Stillstände sehr unregelmässig ist. Um diese Schwierigkeit zu umgehen, hat man zur selbständig betriebenen Kälteanlage greifen müssen und zwar wird für den Antrieb am besten ein Benzin- oder Oelmotor verwendet, der bezüglich Raumbedarf und Gewicht das Minimum ergibt. Dabei ist es aber notwendig, dass beständig

[1]) Vergl. Fleischtransportwagen in Bd. LXVI, S. 83 (14. Aug. 1915.)

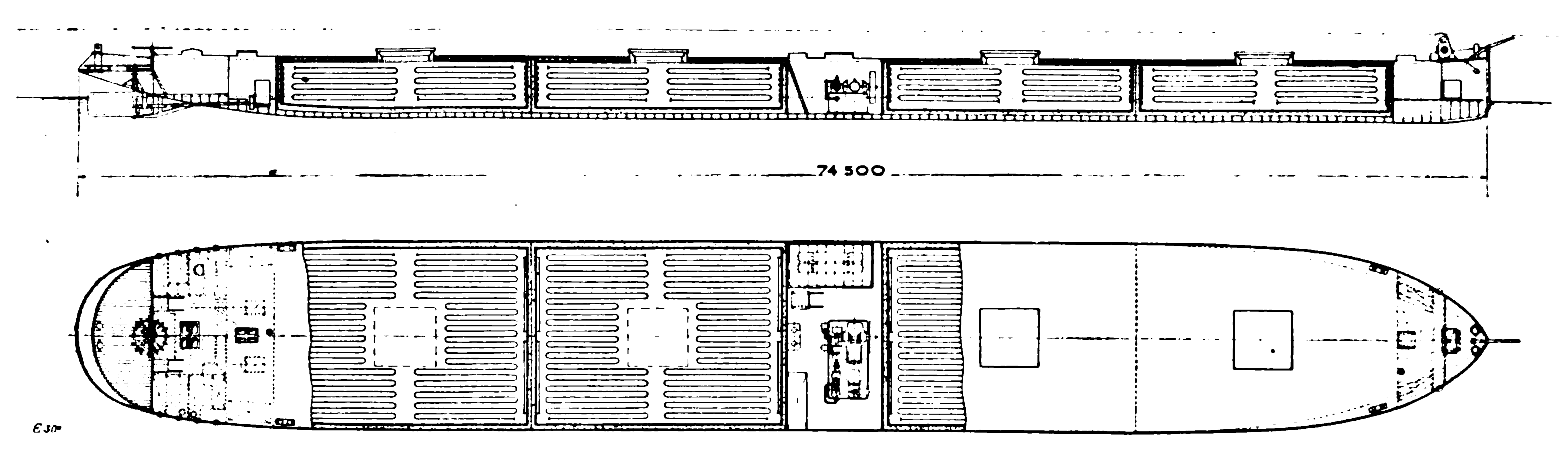


Abb. 1. 1000 *t*-Schleppkahn, mit Motorantrieb und CO_2-Kühlmaschinen-Anlage. — Entwurf von *Escher Wyss & Cie.*, Zürich. — Masstab 1 : 400.

ein Maschinist mitfährt, der die kleine Maschinenanlage beaufsichtigt. Der maschinelle Teil und die erforderliche Schlafgelegenheit für den Maschinisten nehmen aber bei einem grossen vierachsigen Wagen von etwa 12 *m* Länge beinahe ein Viertel des Laderaums in Anspruch, sodass die mit dem Wagen noch zu transportierende Fleischmenge bedeutend vermindert wird und die Kosten für den Transport aus allen diesen Gründen erheblich steigen.

Etwas günstiger gestalten sich die Verhältnisse, wenn statt der Kühlwagen sogen. Kühlzüge verwendet werden, die je einen Maschinenwagen besitzen, von dem aus alsdann vier bis sechs kleinere Wagen gekühlt werden können. Dabei muss aber für den grössten Teil der Fahrstrecke die Kühlzugkomposition beieinander bleiben. Dies bedingt natürlich für die vier bis sechs Kühlwagen stets einen leer mitlaufenden Maschinenwagen und die Mitfahrt eines Maschinisten. Ueberdies erhalten derartige Kühlwagen besonders für Gefrierfleisch durch die Isolation ein ziemlich erhöhtes totes Gewicht, wodurch anderseits ihr Ladegewicht vermindert wird.

Es sei darum hier auf eine andere Transportart hingewiesen, die gegenüber dem Transport mit maschinengekühlten Eisenbahnwagen und insbesondere eisgekühlten Wagen ganz bedeutende Vorteile besitzt. Es betrifft dies den

Transport in maschinengekühlten Schleppkähnen oder Güterbooten.

Solche Schleppkähne lassen sich in idealster Weise für den Transport von Gefrierfleisch, frischem Fleisch, Gemüsen und Früchten verwenden. Im Nachstehenden sollen in vergleichender Weise die Vorteile dieser Transportart gegenüber dem Transport mit Eisenbahnwagen klargelegt werden, und damit die Einkaufzentralen, seien es nun Privatgesellschaften oder staatliche Stellen, darauf aufmerksam gemacht werden, damit diese überaus vorteilhafte Art des Transportes möglichst bald in Anwendung gebracht werde. Stehen doch z. B. für die Schweiz heute schon sowohl von der Nordsee bis Basel, als auch vom Mittelmeer bis Lyon, in späterer Zeit eventuell mittels des zukünftigen Rhone-Rhein-Kanals auch in das Innere der West- und Zentralschweiz und durch das Po-Kanalnetz bis in den Langensee, Wege für diese Schleppkähne offen, wodurch auf sicherem Wege und in kältetechnisch absolut zuverlässiger Weise die in Frage stehenden leicht verderblichen Lebensmittel befördert werden können. Bereits verkehren seit einer Reihe von Jahren auf russischen Flüssen und Kanälen zum Transport von Fischen, auf deutschen Flüssen und Kanälen zum Transport von Bier u. dergl. solche Schleppkähne, die sich sehr gut bewährt haben. Kann beispielsweise Gefrierfleisch auf diese Weise bis Basel gut vorgekühlt, d. h. bei —8 bis —10° *C* angeliefert werden, so kann es von dort aus in vorgekühlten, lediglich gut isolierten Wagen an die verschiedenen Verbrauchsorte der Schweiz weiter befördert werden, ohne Schaden zu nehmen.

Ueber die *Einfuhr-Mengen* der wichtigsten Lebensmittel in die Schweiz in den Jahren 1910 bis 1917 gibt die nachstehende, der Schweiz. Handelsstatistik entnommene Tabelle Aufschluss, nach Mengen in Tonnen, nach Werten in Millionen Franken. Davon kommen für Transport in gekühltem Zustand in Frage: *Frisches Fleisch, Gefrierfleisch, Fische, Geflügel und Wild,* sowie ein Teil der Gemüse und Früchte. Infolge des Krieges macht sich natürlich seit 1914 eine starke Abnahme der Einfuhr bemerkbar; es sind daher für eine richtige Beurteilung der massgebenden Einfuhren lediglich die Friedensjahre in Betracht zu ziehen.

Es kann nun mit Bestimmtheit angenommen werden, dass die Einfuhr von frischem Fleisch und Gefrierfleisch in den nächsten Jahren, sobald der freie Verkehr wieder geöffnet sein wird, gegenüber den Jahren 1910 bis 1913 eher zu- als abnehmen wird und zwar mit Rücksicht auf die überaus stark verminderten einheimischen Viehbestände. Auch die Fisch-Einfuhr wird wohl wieder auf die frühere Höhe steigen. Die Einfuhr von Gemüsen und Früchten ist auch während des Krieges auf ziemlich beträchtlicher Höhe geblieben; sie stellt einen erheblichen Teil der gesamten Lebensmitteleinfuhr dar.

Aus den angeführten Zahlen ist ersichtlich, welch grosse Mengen von Lebensmitteln lediglich für die Einfuhr und den Verbrauch in der Schweiz in Frage kommen und wie sehr daher der Wunsch nach einem dazu geeigneten und sichern Transportmittel wie das Kühlschiff für diese bedeutenden Werte berechtigt ist, wenn auch vorerst nur

Schweiz. Einfuhrziffern der für Kühl-Transport geeigneten Lebensmittel.

Einfuhr in die Schweiz	1910		1911		1912		1913		1914		1915		1916		1917	
	Tonnen	Mill. Fr.	Tonnen	Mill. Fr.	Tonnen	Mill. Fr.	Tonnen	Mill. Fr.	Tonnen	Mill. Fr.	Tonnen	Mill. Fr.	Tonnen	Mill. Fr.	Tonnen	Mill. Fr.
Frisches Fleisch	7200	12,33	16300	25,07	18300	29,67	10900	18,24	5700	9,12	430	1,01	612	1,89	326	0,68
Gefrierfleisch	—	—	1100	0,95	2500	2,34	2400	2,34	800	0,82	—	—	100	0,24	300	0,58
Süsswasser-Fische	900	1,81	1000	2,21	900	1,90	700	1,67	600	1,40	200	0,63	200	0,57	100	0,36
Meer-Fische	1900	2,35	2000	2,43	2200	2,54	2200	2,56	1500	1,80	800	0.97	400	1,13	5	0,02
Wild und Geflügel	5000	12.4	5400	13,5	5100	13,8	5100	14.0	3400	9.4	1860	5.7	2130	7.1	1020	4,3
Totaleinfuhr Fleisch u. Fisch	15000	28,89	25800	44.16	29000	50,25	21300	38.91	12000	22,54	3290	8.31	3442	10 93	1751	5,94
Gemüse und Früchte	217400	37,9	184300	41,5	193500	42,0	237800	49,7	237700	44,6	101100	32,2	140100	42,9	64200	27,8

Kühlschiffe zum Transport leicht verderblicher Lebensmittel (Gefrierfleisch u. drgl.).

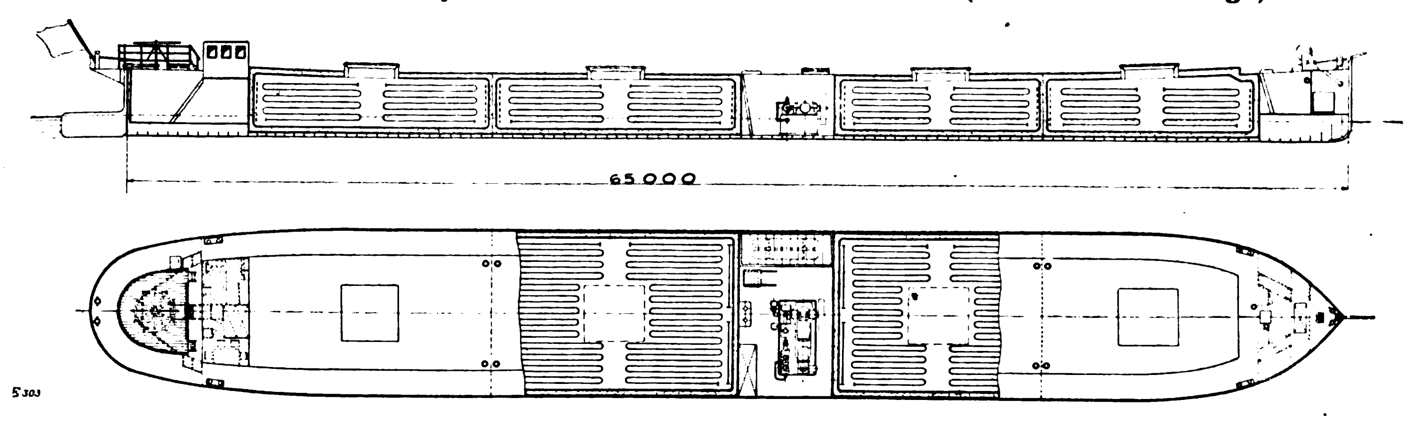


Abb. 2. 600 *t*-Schleppkahn mit CO_2-Kühlmaschinen-Anlage. — Entwurf von *Escher Wyss & Cie.*, Zürich. — Masstab 1 : 400.

ein Bruchteil davon auf dem Wasserwege herangeschafft werden kann. Je besser aber die Wasserstrassen für die Zufuhren zu den Binnenländern, sowie die Transportmittel für eine einwandfreie Beförderung der leichtverderblichen Lebensmittel eingerichtet werden, desto mehr werden sich auch die verantwortlichen Leiter der Transporte und deren Abnehmer an die sicherste und zugleich billigste Transportart halten. Dadurch wird auch die Menge der auf dem Wasserwege mittels gekühlter Kähne zu befördernden Lebensmittel rasch noch mehr zunehmen.

Die beistehende Abbildung 1 zeigt das von *Escher Wyss & Cie.* in Zürich ausgearbeitete Projekt eines der bekannten 1000 *t*-Kähne, die für die Rheinschiffahrt vorgesehen sind, und die, mit einer Kohlensäure-Kühlanlage ausgerüstet, etwa 350 *t* Gefrierfleisch in einer Ladung mit einer verhältnismässig kleinen Kältemaschine transportieren können. Der Kahn ist mit eigener motorischer Kraft ausgerüstet, um wenigstens in den untern Stromgebieten, sowie auf den gestauten und auf den kanalisierten Strecken sich selbst vorwärts zu bewegen, während er auf der Hauptstrecke des Rheins bis Basel geschleppt werden müsste. Es ist natürlich vorteilhaft, wennn solche Kähne die Schlepper auf Strecken zwischen den Schleusen und im untern Stromgebiet nicht benutzen müssen, da dadurch raschere billigere Beförderung erzielt werden kann.

Bei diesem Kahn ist die Kältemaschinenanlage in Schiffsmitte vorgesehen, um auch bei Leergang eine gleichmässige Trimlage beibehalten zu können. Der Antrieb der Kälteanlage sowohl wie der Schiffschraube ist hier mit Rohöl- oder Benzinmotor vorgesehen, was bei der getrennten Kraftanlage natürlich vorteilhaft ist und was auch gestattet, das ganze Schiff in allen Teilen und auf Deck möglichst sauber zu erhalten. In bekannter Weise sind auch die Wohnräume für Kapitän und Mannschaft angeordnet. Die Isolierung des Schiffes geschieht durch zwischen Holzverschalungen eingelegte Korksteinplatten von etwa 14 *cm* Stärke. Decke und Wände sind mit Sole-Röhren ausgekleidet, sodass in den vier Laderäumen stets eine Temperatur von —8 bis —10 °C aufrecht erhalten werden kann.

Abbildung 2 zeigt den ebenfalls von Escher Wyss & Cie. ausgearbeiteten Entwurf eines 600 *t*-Kahns, wie er für die Zufahrtflüsse namentlich der Schweiz ebenfalls in Frage kommen kann.[1]) Bei diesem Kahn ist im Gegensatz zum grossen die eigene motorische Kraft weggelassen; das Schiff muss auf der ganzen Strecke geschleppt werden. Die Kälteanlage befindet sich ebenfalls im mittlern Teil des Schiffes. Für den Antrieb ist hier in gleicher Weise ein Oelmotor verwendet worden, während natürlich bei entsprechenden Verhältnissen der Antrieb auch mittels Dampfmaschine erfolgen kann. Dabei wird dann allerdings ein etwas grösserer Platzbedarf für den Dampfkessel sowohl als auch für den Kohlenbunker notwendig.

Diese beiden grossen Kähne dürften für den Transport nach der Schweiz speziell das grösste Interesse haben, da natürlich die Betriebspesen für die relativ grosse Fahrstrecke umso geringer werden, je grösser das Ladegewicht ist.

In Abb. 3 ist noch ein kleineres, 5 *m* breites Kühlschiff dargestellt, das für die niederländischen und belgischen Kanäle zur Verwendung kommt, indem dort die Schleusen der Nebenkanäle eine sehr kurze Bauart bedingen. Das Schiff hat einen Laderaum von etwa 150 bis 180 m^3 und fasst rund 60 *t* Gefrierfleisch. Entsprechend den Fahrstrecken ist das Schiff mit eigener motorischer Kraft ausgestattet, und es ist die Kältemaschinenanlage im Hinterteil zusammen mit der Antriebmaschine und dem Dampfkessel untergebracht. Da das Schiff ausser für Gefrierfleisch auch für andere Lebensmitteltransporte vorgesehen ist, wurde noch ein kleiner Luftkühler eingeschaltet, der eine entsprechende Luftzirkulation gestattet und somit ein Regulieren der Kühl-Luft ermöglicht. Je nach der Art der zu transportierenden Lebensmittel können alsdann der Luftkühler oder das Decken- bezw. Wandkühl-System benützt werden.

Um die Vorteile des Transportes leicht verderblicher Lebensmittel im gekühlten Schlepp-Schiff gegenüber jenem im ebenfalls gekühlten Bahnwagen klar zu machen, seien nebenstehend einige der wichtigsten Vergleichzahlen zusammengestellt, auf Transport von Gefrierfleisch bezogen.

Für den Transport von Gefrierfleisch muss mit einer Kühlraumtemperatur von etwa —8 °C gerechnet werden. Dementsprechend wird der Schleppkahn mit einer Isolation von 14 *cm* starken Korksteinplatten und beidseitig mit einer doppelten Holzverschalung mit Isolierpapierzwischenlage versehen, ähnlich wie sie auch bei den Uebersee-Transport-Dampfern ausgeführt wird.

Kosten-Vergleich zwischen Eisenbahn- und Wasser-Transport.

Vergleich-Grössen		Eisenbahn-Transport in		Wasser-Transport in	
		4 Kühlwagen + 1 Masch.-Wagen	1 Einzelwagen mit Maschine	Kühlschiff von 600 *t*	Kühlschiff von 1000 *t*
Ladegewicht an Gefrierfleisch	*t*	46	16	220	360
Zu isolierende Oberfläche	m^2	360	115	1020	1520
Verhältnis $\frac{\text{Isol. Oberfl.}}{\text{Ladegewicht}}$	m^2/t	7,8	7,2	4,6	4,2
Erforderliche Kälteleistung	*Cal/h*	18000	6000	23000	34000
Desgl. pro *t* Ladegewicht	*Cal/h/t*	390	375	105	95
Kraftbedarf der Kühlanlage	PS_e	26	8,5	24	34
Reisedauer-Rotterdam-Basel	Tage	3 bis 5	3 bis 5	13 bis 15	13 bis 15
Gesamt-Arbeits-Aufwand	$PS_e h$	2000 ÷ 2500	650 ÷ 800	6600 *)	9300 *)
Desgl. pro *t* Ladegewicht	$PS_e h/t$	43 ÷ 55	40 ÷ 50	30	26

*) Einschliesslich Vorkühlen des Schleppkahnes.

[1]) Betreffend zweckmässige Kahngrösse für die Schweiz vergl. den Aufsatz von *Schätti* in Bd. LXXI, Seite 252 (15. Juni 1918).

Beim Kühlwagen dagegen ist man gezwungen, die Isolation schwächer zu halten, und zwar wird man sie für obige Verhältnisse auf etwa 8 *cm* Korksteinplatten mit Holzverkleidung vermindern, um die Tara des Wagens nicht allzu hoch zu erhalten, wodurch das zulässige Ladegewicht des Wagens zu sehr beeinträchtigt würde.

Als weiterer ungünstiger Faktor für den Bahntransport tritt hinzu, dass der spezifische Kälteverlust auch infolge des starken Luftzuges bei fahrenden Wagen relativ ungünstiger wird, als beim langsam fahrenden Schleppkahn.

Schliesslich sind noch die Kühlwasserverhältnisse zu vergleichen. Während beim Schleppkahn eine unbegrenzte Menge Kühlwassers von niedriger Temperatur (10 bis 20 °C) zur Verfügung steht, ist man beim Eisenbahnwagen gezwungen, mit einer sehr geringen Kühlwassermenge auszukommen, die stets wieder zurückgekühlt und neu verwendet werden muss. Die Rückkühlung ist aber in der warmen Jahreszeit nur möglich auf 30 bis 40° C, wodurch sich ganz bedeutend stärkerer Kraftaufwand für die Kälteleistung ergibt.

Aus obiger Gegenüberstellung zeigt sich deutlich die in kältetechnischer Hinsicht bestehende Ueberlegenheit des Transportes in maschinengekühlten Schleppkähnen gegenüber dem mit den Eisenbahnwagen. Allerdings darf nun nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Kosten für die reine Kälteleistung eben nur einen Bruchteil der Gesamtkosten ausmachen. Es kommen noch hinzu:

1. Ausgaben für das Bedienungs-Personal;
2. Verzinsung und Amortisation des Anlage-Kapitals (Transportmittel und Kälte-Anlage);
3. Ladekosten;
4. Transportspesen, bezw. Schlepplöhne.

Wie eine genauere Berechnung zeigt, sind, unter heutigen Verhältnissen berechnet, die spezifischen Ausgaben für 1, 2 und 3 in beiden Fällen ungefähr gleich, die Transportkosten aber für den Schleppkahn, d. h. die Schlepplöhne für die Strecke Rotterdam-Basel nur etwa 40 % derer für den entsprechenden Bahntransport. Die *Gesamtkosten* für den Transport von Gefrierfleisch *mittels Schleppkahnes betragen somit rund 50 bis 60 % jener mittels Eisenbahnwagen.*

Nachdem anderseits der *Kapitalaufwand* für die in Frage stehenden Transportmittel, bezogen auf die gleiche jährlich zu transportierende Menge, keinen grossen Unterschied aufweist, ist dem Wasserweg der Vorzug zu geben.

Vom betriebtechnischen Standpunkt aus liegen die Verhältnisse ebenso. Im Schleppkahn ist keine unangenehme Beschränkung bezüglich des Maschinengewichtes vorhanden; ohne wesentliche Mehrkosten kann auch eine entsprechende Reservegruppe (Antriebmotor mit Kältekompressor) aufgestellt werden, wodurch jede Sicherheit in maschineller Hinsicht für die Güte der Ladung gewährleistet ist. Die Maschinen selbst können ohne weiteres als langsam laufende Typen ausgeführt werden, die während des Ganges jederzeit leicht kontrolliert werden können, und keines besonders gut geschulten Personals bedürfen.

Das Transportrisiko wird dementsprechend ein Minimum. Die Garantie, dass leicht verderbliche und daher gekühlt zu transportierende Lebensmittel in bestem Zustand und zugleich auf die billigste Weise hergeschafft werden können, ist völlig gegeben, sobald wir den Schleppkahn in der oben angeführten Weise für unsere Zufuhren verwenden.

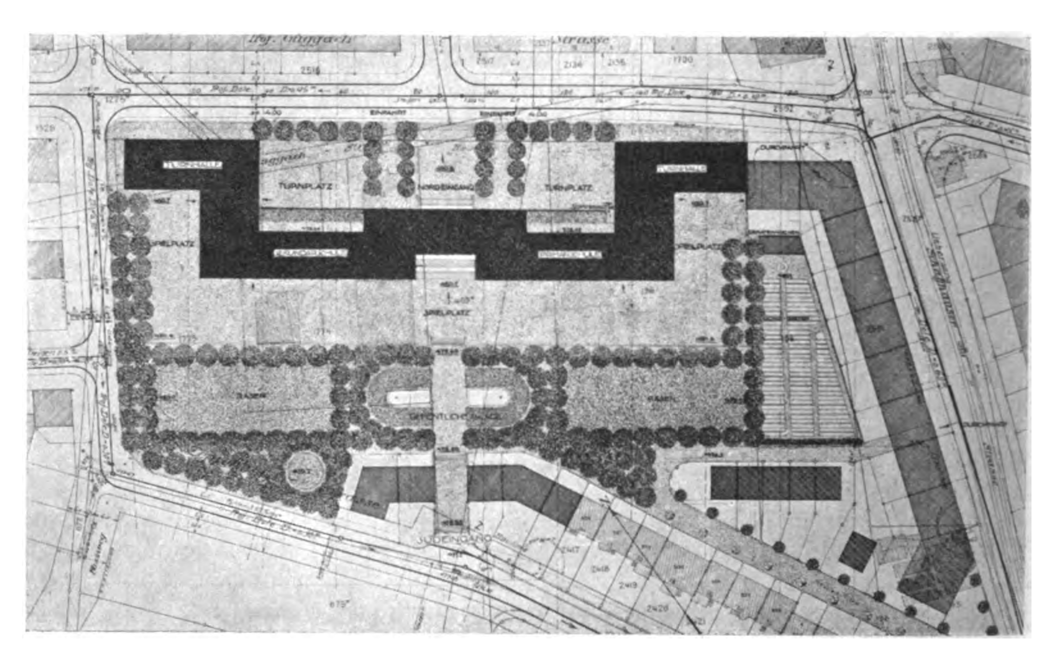
Was die zweckmässigste *Kahngrösse* anlangt, zeigt die Kosten-Vergleich-Tabelle, dass das Verhältnis von Nutzlast zu Kahngrösse, die spez. Tara, beim 600 *t*- wie beim 1000 *t*-Kahn nahezu gleich ist, nämlich rd. 36 %. Da aber anderseits die Wirtschaftlichkeit der Kühleinrichtung bezogen auf das Ladegewicht in dem um $^2/_3$ grössern und dementsprechend schwerfälligern 1000 *t*-Kahn nur um 13 % bezw. 10 % grösser ist als im *600 t-Kühlschiff*, dürfte sich letzteres auch für diesen Spezialzweck als die für unsern Schweizer-Bedarf wirtschaftlichere Kahngrösse erweisen.

So ist denn zu hoffen, dass die massgebenden Behörden, denen die Ernährungs-Fürsorge der Schweiz unterstellt ist, sowie die Lebensmittel-Einfuhr-Gesellschaften und die verschiedenen schiffbautechnischen Gesellschaften auf die grosse Wichtigkeit der gekühlten Kanal- und Schleppschiffe aufmerksam gemacht, deren Bau, bezw. den entsprechenden Umbau vorhandener Schleppkähne in die Wege leiten werden, um so diesem in kältetechnischer und wirtschaftlicher Hinsicht überaus günstigen Transportmittel den gebührenden Platz in der Lebensmittelversorgung der Schweiz zu verschaffen.

Wettbewerb für Schulhausbauten und eine öffentliche Anlage auf dem Milchbuck, Zürich.

(Schluss von Seite 47.)

Nr. 11. *Lueg ins Land.* An der Gesamtdisposition ist zu rügen, dass eine einheitliche, grössere öffentliche Anlage, wie sie in Artikel 6 des Wettbewerbsprogrammes gewünscht wurde, fehlt. Die Turnplätze sind durch die hohe Baumasse des Schulhauses etwas stark beschattet. Der Hauptzugang zu den Schulhäusern zwischen den Wohnhäusern an der Zeppelinstrasse führt zu Unzuträglichkeiten. Die beiden im Grundriss sorgfältig entworfenen Schulgebäude werden durch den turmartigen Mittelbau zu einem einheitlichen Ganzen wirkungsvoll zusammengefasst. Bei grosser Sparsamkeit im Gesamtausmass sind die Gänge zu stattlicher und rhythmischer Wirkung gebracht. Die Lage des Schulhauses rechtfertigt die den Mittelbau abschliessende Terrasse. Die Architektur ist ruhig und sachlich. Die Baumasse wird mit ihren ungebrochenen Dachflächen und der dominierenden Mittelpartie der bevorzugten Lage im Stadtbild gerecht.



Ein III. Preis (4. Rang). — Entwurf Nr. 11. — Lageplan 1 : 2000.

Schnitt NO-SW. — 1 : 800.

Nr. 16, *Novemberstürme*. In dem Entwurfe ist das Streben nach Einfachheit und Grösse zu erkennen. Die öffentliche Anlage entspricht wegen ihrer Zerlegung in zwei Rasenflächen nicht den

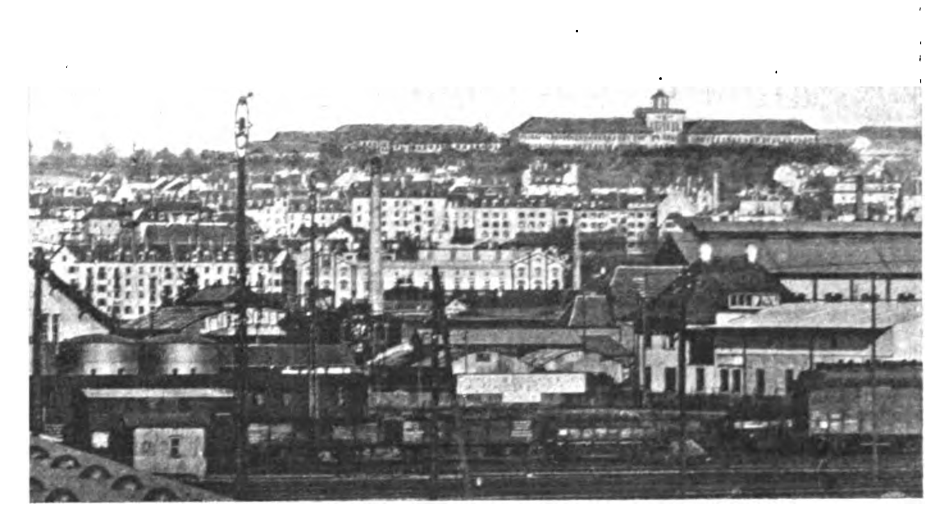


Wünschen des Wettbewerbsprogrammes. Ihre Benützung würde zufolge der Lage unmittelbar vor Schulzimmern zu Störungen im Schulbetrieb führen. Die Durchführbarkeit der Verlängerung der Mittelaxe bis zur Hofwiesenstrasse ist fraglich. Die Schaffung einer derartigen Axe wäre an sich wünschenswert, nur müsste ein nördlicher Zielpunkt vorhanden sein. Die ungenügende Ausnützung des Baulandes an der Schaffhauserstrasse durch Wohnbauten wird durch Bauten an der verlängerten Zeppelinstrasse wett zu machen gesucht, deren Erstellung aber die Erwerbung weitern Landes ausserhalb des Wettbewerbgebietes erforderlich machen würde. Die Eingänge und Hallen im Erdgeschoss sind klar und grosszügig angelegt, leider führen sie zu einer starken Vermehrung des Kubikmasses und damit zu einer teuren Bauanlage, was unter den heutigen Verhältnissen besonders schwer ins Gewicht fällt. In den obern Stockwerken ist das Verhältnis der Vorplätze zu den Verbindungsgängen nicht mehr so schön wie im Erdgeschoss. Die vornehme Architektur zeugt von grossem, künstlerischem Können. Die Fernwirkung der Baugruppe ist gut, das Preisgericht ist jedoch der Ansicht, dass durch eine Zusammenfassung beider Gebäude die Fernwirkung gesteigert werden kann, was durch andere Entwürfe dargetan ist.

Nr. 22, *Einheit*. Bei ähnlicher Gebäudedisposition wie bei Projekt Nr. 11 ist es dem Verfasser gelungen, eine grosse, ungeteilte Rasenfläche als öffentliche Anlage ausserhalb des eigentlichen Schulgeländes zu schaffen; immerhin ist der architektonische Zusammenschluss mit dem Gebäude und mit den Spielplätzen nicht gelungen. Die den öffentlichen Rasenplatz umrahmende private Bebauung ist gut, besonders die symmetrische Beziehung der Wohnhäuser an der Guggachstrasse zum Schulgebäude, dagegen

Wettbewerb für Schulhausbauten auf dem Milchbuck, Zürich.

Ein III. Preis (4. Rang). Entwurf Nr. 11. — Architekt *Edwin Wipf* in Zürich.



Ansicht aus Westen, von der Hardstrassen-Ueberführung aus.

Ein III Preis (4. Rang) Entwurf Nr. 11. Nordost-Fassade 1 : 800.

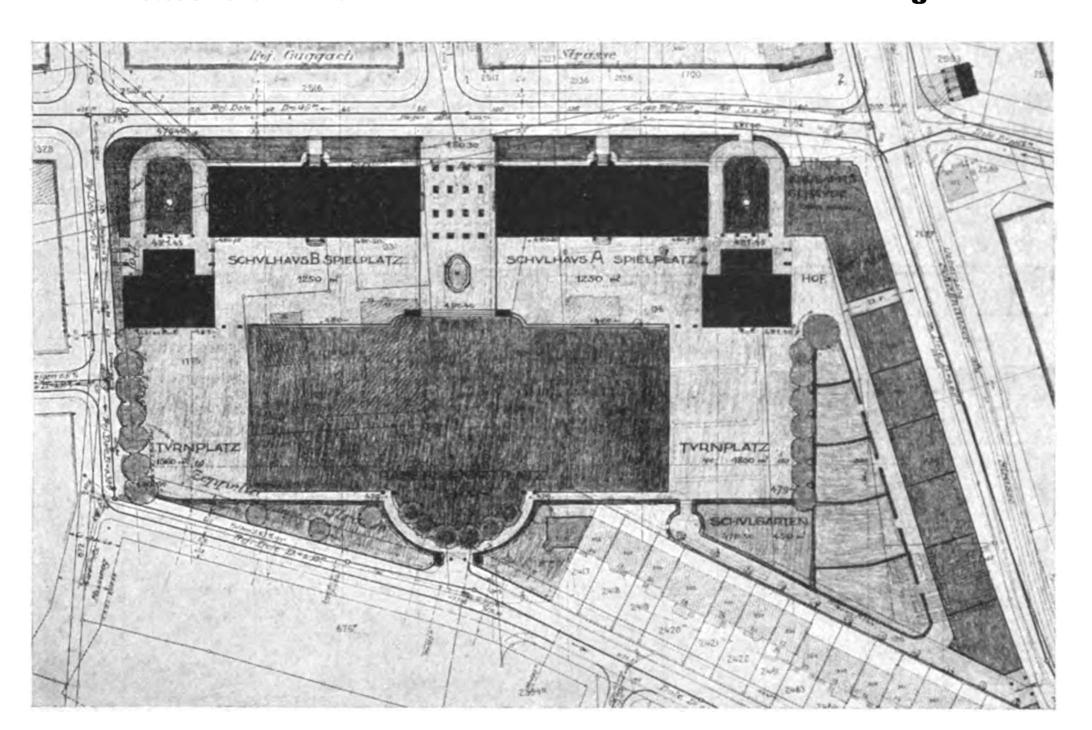
Grundrisse vom Untergeschoss, Erdgeschoss und Dachstock. — 1 : 800.

schneiden die vorgesehenen Wohnhäuser an der Zeppelinstrasse ungünstig in das Schulgelände ein. Die gedrängte Grundrissanlage ist klar und weist gut disponierte Eingänge auf. Immerhin erweckt die Anlage von nur zwei Treppen in der vorgeschlagenen Art bei der grossen Schülerzahl Bedenken, auch hat sie Sackkorridore in den Gebäudeflügeln zur Folge. Die Anlage der Abwartwohnungen im Dachstock des Schulhauses ist nicht empfehlenswert. Die Gebäudemassen und die Architektur kommen in einfachen, angemessenen Formen zum Ausdruck. Bei Berücksichtigung der Treppen in der Fassade würde jedoch die Nordfront an Ruhe verlieren. Die Wirkung des Gebäudes im Stadtbild ist gut.

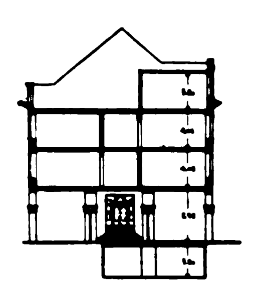
Nr. 30, *Milchbuck-Schuel.* Die Stellung der Schulgebäude an der Guggachstrasse ermöglicht das Zusammenlegen sämtlicher Plätze auf der Südseite, wodurch eine grosszügige Platzwirkung vor dem Schulgebäude erzielt wird. Bei der vorgesehenen Lage der Turnplätze halten die Turnhallen den auf den Turnplätzen entstehenden Lärm von den Schulzimmern genügend ab. Das Preisgericht kann die Befürchtung nicht unterdrücken, dass durch die Lage des Rasensportplatzes vor den Schulzimmern der Unterricht Störungen erfahren könnte und gibt daher grundsätzlich einer seitlichen Anordnung der öffentlichen Anlage den Vorzug; überdies müsste hier der Rasenplatz als Zugang zum Haupteingang des Schulhauses benützt werden. Die Grosszahl der Zimmer ist vorteilhaft nach Südwesten orientiert. Die Eingangshallen, Treppen und Treppenhallen sind schön und zweckmässig, verursachen aber durch ihre Weitläufigkeit grosse Kosten. Die im Dachstock der Turnhallen untergebrachten Abwartwohnungen sind zu wenig sonnig gelegen und beeinträchtigen das Aeussere der Turnhallen. Der Dachstockgrundriss ist zu wenig übersichtlich. Durch die Vorterrasse sind Schulhaus und Turnhallen architektonisch schön zusammengefasst. In der Formgebung der Gebäude kommt eine gewisse Wärme zum Ausdruck, die dem Zweck derselben wohl ansteht. Es ist fraglich, ob die Richtigstellung der Treppenhausfenster ohne wesentliche Schädigung der Ruhe der Rückfassade des Schulhauses möglich ist. Für die Wirkung im Stadtbild wäre die Unterdrückung der seitlichen Dachaufbauten erwünscht.

Nr. 31, *Stadtbild.* Die Gesamtdisposition ist derjenigen des Entwurfes Nr. 30 mit ihren Vorzügen und Nachteilen ähnlich. Die Turnplätze würden besser auf die Südseite der Turnhallen gelegt. Die in der öffentlichen Anlage ausgebildete Axe parallel zur Guggachstrasse ist in ihrer Fortsetzung über die Schaffhauser- und die obere Zeppelinstrasse hinaus nicht gerechtfertigt. Die Bedeutung, die der Verfasser dieser Axe beimisst, veranlasst ihn zu der unzulässigen Erweiterung des Wettbewerbsgebietes. Bei Durchbildung einer Mittelaxe auf die Hofwiesenstrasse sollte die Privatbebauung an der Zeppelinstrasse geöffnet werden; im übrigen ist der Vorschlag für die Axenverlängerung nicht ausgereift. Die zweckmässigen Grundrisse haben gut geordnete Verkehrsräume. Die Architektur ist sachlich und arbeitet mit einfachen, der Aufgabe angepassten Mitteln. In Bezug auf die Treppenhausfenster ist das Gleiche zu sagen wie bei Projekt Nr. 30. Die Baumasse fügt sich in das Stadtbild gut ein. (Darstellung S. 60 und 61. *Red.*)

Wettbewerb für Schulhausbauten und eine öffentliche Anlage auf dem Milchbuck in Zürich.



Ein III. Preis (4. Rang). Entwurf Nr. 30. — Arch. *J. Aug. Arter* in Zürich. — Lageplan 1:2000.



Schnitt SW-NO. — 1:800.

Nach Abwägung der Vorzüge der in engste Wahl genommenen acht Entwürfe stellt das Preisgericht folgende *Rangordnung* auf:

1. Rang Nr. 35; 2. Rang Nr. 27; 3. Rang Nr. 20; 4. Rang Nr. 11 und 30; 5. Rang Nr. 31; 6. Rang Nr. 16; 7. Rang Nr. 22.

Das Preisgericht beschliesst, fünf Preise zu erteilen. Da das im 3. Rang befindliche Projekt Nr. 20 wegen wesentlicher Ueberschreitung des Wettbewerbsgebietes nicht prämiiert werden kann, wird die Preissumme folgendermassen verteilt: I. Preis Projekt Nr. 35 4500 Fr.; II. Preis Projekt Nr. 27 4000 Fr; zwei III. Preise Projekt Nr. 11 und Projekt Nr. 30 je 2500 Fr.; IV. Preis Projekt Nr. 31 1500 Fr.

Das Preisgericht empfiehlt das Projekt Nr. 35 zur Ausführung.

Der Wettbewerb hat erwiesen, dass die Orientierung der Schulhäuser gegen Südwesten zu suchen ist. Die Hauptseite liegt infolgedessen an der untergeordneten Zeppelinstrasse. Dieser Umstand hat verschiedene Bewerber bewogen, einen axialen Zugang von der Hofwiesenstrasse aus zu schaffen, überzeugende Lösungen dafür sind indessen nicht vorgeschlagen worden. Das Preisgericht anerkennt die Wichtigkeit dieser Korrektur des Quartierplanes und empfiehlt sie zu weiterem Studium.

Das Preisgericht konstatiert mit Genugtuung die hochwertige Durchschnittleistung der eingereichten Entwürfe.

Die Oeffnung der Umschläge ergibt folgende Namen der Verfasser der prämiierten Projekte:

I. Preis 4500 Fr., Projekt Nr. 35 „Heute noch auf stolzen Rossen". *Albert Frölich,* Architekt in Zürich 1.

II. Preis 4000 Fr., Projekt Nr. 27 „Wahrzeichen". *Rathgeb & Ruggli,* Architekten in Oerlikon.

Zwei III. Preise je 2500 Fr., Projekt Nr. 11 „Lueg ins Land". *Edwin Wipf,* Architekt in Zürich 7, und Projekt Nr. 30 „Milchbuck-Schuel". *J. August Arter,* Architekt in Zürich 1.

IV. Preis 1500 Fr., Projekt Nr. 31 „Stadtbild". *H. Bender,* Architekt in Zürich 1.

Zürich, den 21. Dezember 1918.

Das Preisgericht:

Der Vorsitzende: Stadtrat Dr. *E. Klöti.*

Die Mitglieder:

Stadtbmstr. *F. Fissler,* Zürich; Stadtbmstr. *M. Müller,* St. Gallen. Architekt *M. Risch,* Chur; Professor *R. Rittmeyer,* Winterthur.

Der Sekretär: *E. Eberhard.*

Nachschrift:

Mit ihrer Einwilligung werden als Verfasser des in den 3. Rang gestellten Projektes Nr. 20 „Zeichen der Zeit" bekannt gegeben: *Hans Vogelsanger & Albert Maurer,* Architekten in Rüschlikon.



Triebwerk-Anordnung und störende Nebenbewegungen elektrischer Lokomotiven.

Die Verwaltung der „Compagnie des Chemins de fer du Midi", deren Elektrifizierungs-Fortschritte wir in der „Schweiz. Bauzeitung" von Anfang an, d. h. seit einem Jahrzehnt, regelmässig gewürdigt haben[1]), verfügte schon im Jahre 1910[2]) über einen bemerkenswerten Park von Probe-Lokomotiven in 1 C 1-Bauart, der ihr, wie dies bislang bei keiner zweiten Bahnverwaltung der Fall war, vollständige Vergleiche über die Fahrverhältnisse im Zusammenhange mit der Triebwerkanordnung bei gleicher Laufwerkausbildung und gleicher Leistung der einzelnen Lokomotiven ermöglichte. Die bezüglichen Resultate sind soeben, an Hand zahlenmässiger Nachrechnungen, von *P. Leboucher*, Chefingenieur des Maschinendienstes der „Midi"-Bahn, auf Seite 914 bis 930

[1]) Band LIV, Seite 59; Band LV, Seite 31, 216, 256, 271, 282; Band LVI, Seite 250; Band LVII, Seite 210; Band LXI, Seite 24; Band LXIX, Seite 195.

[2]) Band LVII, Seite 210 (15. April 1911).

Wettbewerb für Schulhausbauten auf dem Milchbuck, Zürich.

Ein III. Preis (4. Rang). Entwurf Nr. 30. — Architekt *J. Aug. Arter* in Zürich.



Ansicht aus Westen, von der Hardstrassen-Ueberführung aus.

Grundriss vom Dachstock. 1 : 800.

Südwestfassade, Grundrisse vom Keller und Erdgeschoss. Masstab 1 : 800.

von Band IV der „Revue générale de l'Electricité" (14. Dez. 1918) bekannt gegeben worden.

Ueber die bei der Fahrt von Eisenbahnfahrzeugen auftretenden störenden Nebenbewegungen finden die Leser der „Schweiz. Bauzeitung" korrekte Definitionen auf Seite 271 und 272 von Band LXIX (16. Juni 1917), auf die hiermit Bezug genommen werden möge.

Die sechs Probe-Lokomotiven, die von der Verwaltung der „Midi"-Bahn bereits im Jahre 1910 ausprobiert wurden, sind von P. Leboucher hinsichtlich der Antrieb-Anordnungen in drei Klassen eingeteilt worden:

1) Antrieb mit Kuppelstangen und Blindwellen. Hierher gehören die Lokomotive von *Thomson-Houston* (Typenskizze auf Seite 250 von Band LVI), diejenige der *A. E. G.* (Typenskizze auf Seite 31 von Band LV) und diejenige von *Schneider & Cie.*, Creusot.

2) Antriebe mit Dreieckrahmen und Gleitprismen. Hierher gehören die Lokomotive von *Brown, Boveri & Cie.* (Typenskizze auf Seite 250 von Band LVI) und diejenige der französischen *Westinghouse*-Gesellschaft.

3) Antriebe mit Zahnrädern über Hohlwellen, entsprechend der Lokomotive der *Jeumont*-Werkstätten.

Infolge des unvermeidlichen Lagerspiels der Kurbeltriebe findet bei den zwei ersten Klassen zeitweilig, während einer Triebradumdrehung, eine unstetige Drehmoment-Uebertragung statt, die bei der dritten Klasse ausgeschlossen ist. Diese ungleiche Art der Drehmoment-Uebertragung ist von wesentlichem Einfluss auf das ungleiche Auftreten störender Nebenbewegungen bei den drei Klassen. Wenn nämlich der Puls der zwar unstetigen, aber doch periodischen Drehmoment-Uebertragung bei den zwei ersten Klassen von Lokomotiven mit den Eigenschwingungszahlen übereinstimmt, mit denen die Motormassen oder die Radsätze gegen den Rahmen oszillieren, so treten für die jeweiligen Schwingungs-Vorgänge kritische Drehzahlen der Triebräder, bezw. kritische Geschwindigkeiten der Lokomotiven ein.

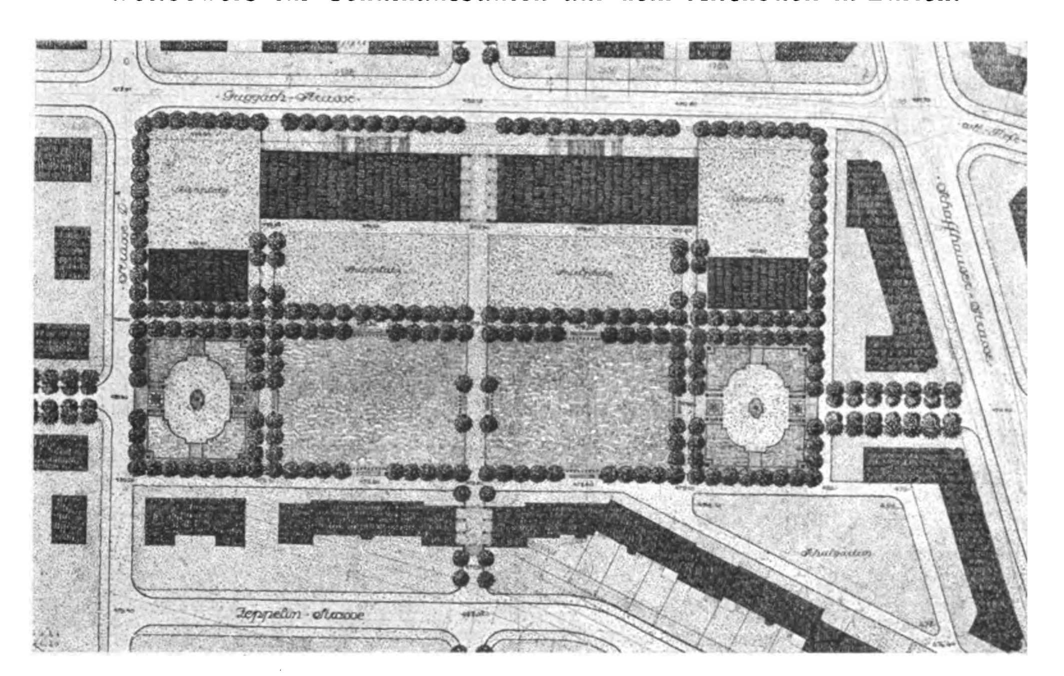
In der untenstehenden Tabelle haben wir, gestützt auf die Berechnungen und Beobachtungen von P. Leboucher, die kritischen Geschwindigkeiten der „Midi"-Lokomotiven nach Klasse 1 und 2 für die störenden Bewegungen des Wankens, Nickens, Wogens, Schlingerns und Zuckens zusammengestellt; eine 0 in dieser Tabelle bedeutet, dass eine kritische Geschwindigkeit weder rechnungsmässig erwartet, noch experimentell festgestellt wurde; ein * bedeutet, dass eine kritische Geschwindigkeit rechnungsmässig zwar erwartet, aber wegen zu kurzer Gebrauchszeit der Probelokomotive (vor deren Rückweisung an die betreffende Baufirma) experimentell nicht festzustellen war.

Als allgemeine Schlussfolgerung über die kritischen Geschwindigkeiten von Lokomotiven nach Klasse 1 glaubt P. Leboucher feststellen zu können, dass solche Lokomotiven mit wachsender Fahrgeschwindigkeit der Reihe nach für ein Wanken, Nicken, Wogen, Schlingern und Zucken kritische Betriebzustände aufweisen würden; demgegenüber seien die Lokomotiven nach Klasse 2 nur für Nicken und Schlingern empfindlich, wobei jedoch das Nicken eine erhebliche Stärke aufweise, wenn der Antrieb direkt von hochgelegenen Motoren aus erfolge. Endlich sei festzustellen, dass Lokomotiven nach Klasse 3 gar keine Neigung zu störenden Nebenbewegungen besässen.

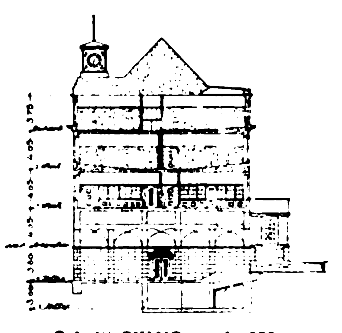
Aus den Erfahrungen der „Compagnie des Chemins de fer du Midi" geht also hervor, dass sich Lokomotivantriebe mit nur rotierenden Konstruktionsteilen (Klasse 3) im Hinblick auf die Vermeidung störender Nebenbewegungen gegenüber Lokomotivantrieben mit Kurbeln und Stangengetrieben ebenso viel vorteilhafter erwiesen haben, als wir dies vor fünf Jahren in dieser Zeitschrift hinsichtlich der Beanspruchungen im Triebwerke selbst feststellen konnten.[1]) Da sich also die verantwortlichen Ingenieure der „Midi"-Bahn den amerikanischen Auffassungen über die Ausbildung des Antriebs elektrischer Lokomotiven vollständig anschliessen, erscheint damit auch ihre vor rund drei Jahren erfolgte Bestellung amerikanischer Lokomotiven[2]) umsomehr berechtigt. *W. Kummer.*

Lokomotiven 1 C 1 der „Midi"-Bahn	Kritische Geschwindigkeiten in *km/h* für die störenden Nebenbewegungen				
	Wanken	Nicken	Wogen	Schlingern	Zucken
Klasse 1:					
Thomson-Houston . .	11,5	25÷32	25÷32	0	68
A. E. G.	*	*	25÷32	*	55
Schneider & Cie. . .	*	*	25÷32	*	55
Klasse 2:					
Brown, Boveri & Cie.	0	30	0	*	0
Westinghouse . . .	0	30	0	30÷50	0

Wettbewerb für Schulhausbauten auf dem Milchbuck in Zürich.



IV. Preis (5. Rang). Entwurf Nr. 31. — Arch. *H. Bender*, Zürich. — Lageplan 1 : 2000.



Schnitt SW-NO. — 1 : 800.

Ueber Toleranzen im Maschinenbau.

Es ist eine erfreuliche Erscheinung, dass in der „S. B. Z." durch Ing. A. Wächter auf die Abhandlung von Direktor Kühn aufmerksam gemacht wird.[3]) Wird doch die „S. B. Z." auch vom Personal vieler Maschinenfabriken gelesen.

Trotzdem die Behandlung dieses wichtigen Kapitels: über Toleranzen, erst in elfter Stunde einsetzt, ist es vielleicht gut, dass es nicht schon früher geschehen ist. Bei dem grossen Einfluss, den die deutschen techn. Zeitschriften in der Schweiz haben, wäre die Gefahr gross gewesen, dass das in Deutschland an jenen Stellen, die von sich hören lassen, so beliebte System der normalen Bohrung auch in der Schweiz mehrheitlich zur Einführung gelangt wäre. Zwar sind auch in Deutschland bedeutende Kräfte für die Einführung der Einheits-*Welle* als Grundlage eines zur allgemeinen Einführung geeigneten Systems tätig. So ist in Heft 22 der „Werkstatt-Technik" von 1918, neben Kühn, Otto Klein in viel überzeugenderer Weise und die Erfahrungen des Schreibenden be-

[1]) Bd LXIII, S. 156, 169, 177 (März 1914). [2]) Bd. LXIX, S. 195 (28. April 1917).
[3]) Siehe Seite 23 laufenden Bandes, in Nr. 3 vom 18. Januar 1919.



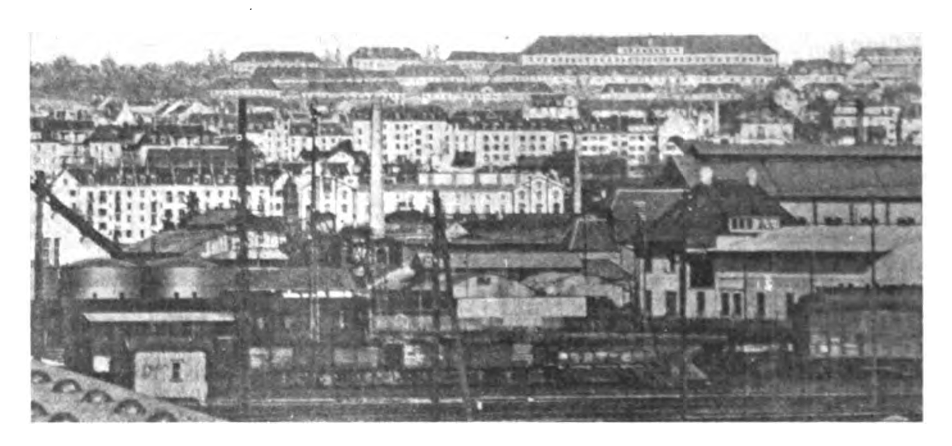
stätigend, für das System der *Normalen Welle* eingetreten. Nachdem nun die praktischen Engländer sich für das System der normalen Welle entschlossen haben, wäre es erfreulich und nützlich zugleich, wenn sich auch die praktischen Schweizer zu diesem System entschliessen würden.

Eine einfache Ueberlegung schon führt den erfahrenen Maschinenkonstrukteur auf diesen Gedanken: die Total-Länge aller herzustellenden Wellen, Zapfen usw. ist doch vielmal grösser, als jene der Bohrungen der jene Wellen aufnehmenden oder belastenden Maschinenteile. Die Verwendung der normalen Welle entspricht auch viel besser den Handwerksgebräuchen der Maschinenbauer. Kein Monteur wird beim Aufstellen einer Maschine an der Verwendungsstelle eine Welle, die sich nur schwer drehen lässt, abschleifen lassen. Er wird vielmehr die Lagerbohrung mit dem Schaber kunstgerecht dem Wellendurchmesser anpassen.

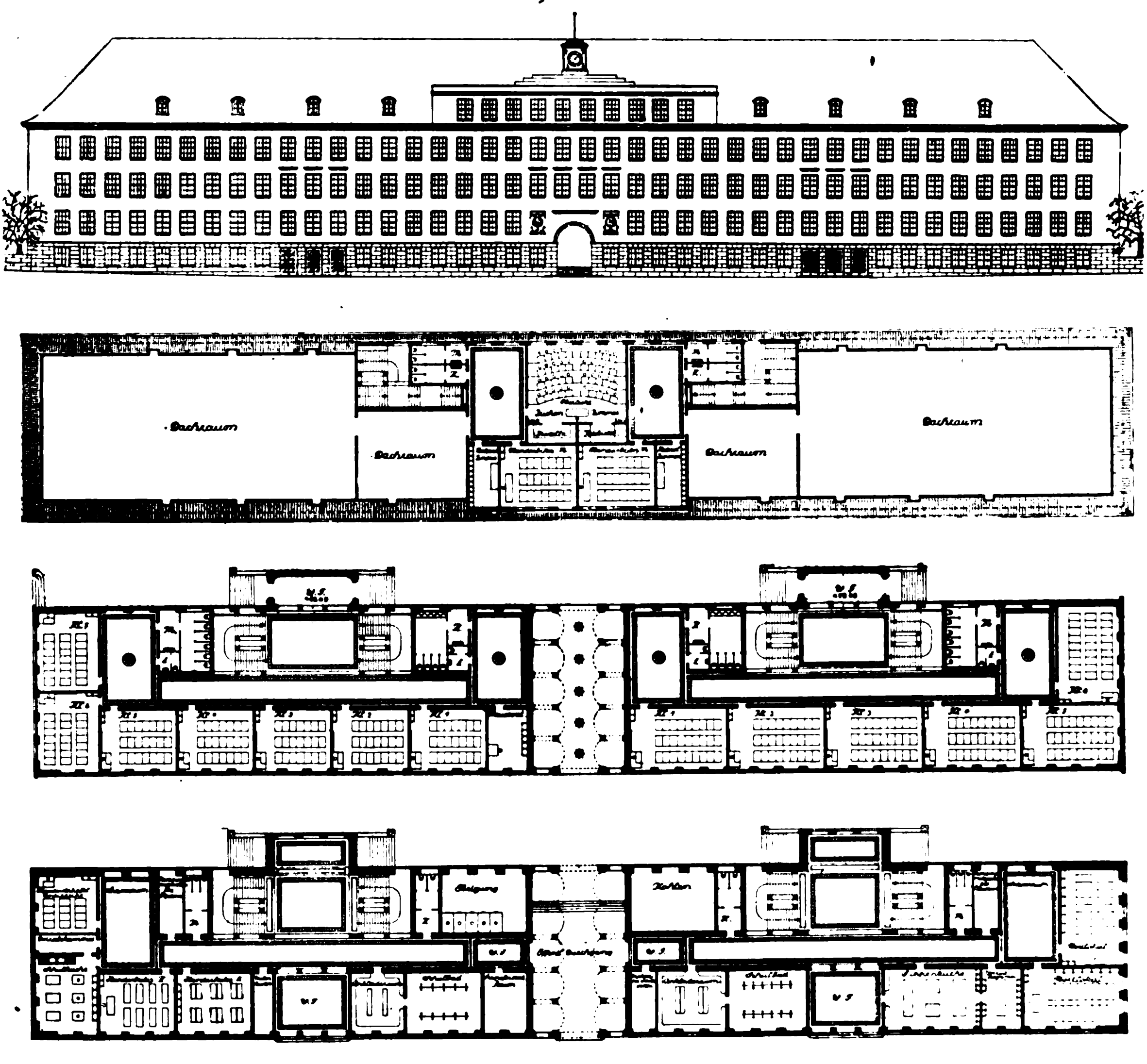
Es ist auffallend, dass die Lieferanten von Toleranz-Messwerkzeugen in ihren Prospekten meistens das System des normalen Loches vorschlagen, indem sie hauptsächlich auf die Frage der Anschaffung der Reibahlen abstellen, und sie behaupten, es müsse für jeden Sitz ein besonderer Satz Bohr- und Aufreibwerkzeuge angeschafft werden. Obschon sich wohl manche Firma aus diesem Scheingrunde für die Einführung des Systems der normalen Bohrung mag entschlossen haben, ist jene Auffassung der Lieferanten irrig. Bekanntlich werden die Reibahlen rasch durch Abnützung kleiner. Diesem Uebelstande sucht man zu begegnen durch Reibahlen mit eingesetzten verstellbaren Messern, die, hauptsächlich in kleineren Betrieben, leicht für Bohrungen verschiedenster Passungen eingestellt werden können. Auch in grössern Betrieben kann man sich in der Uebergangszeit mit solchen Werkzeugen behelfen. Man wird hier aber auch feste Reibahlen verwenden und diese zuerst für die grösste Bohrung, für die *laufende*, herrichten. Je nach ihrer Abnutzung werden sie dann nacheinander für Schieb-, Fest- und Press-Sitz verwendet werden können. Es ergibt sich hieraus ein sehr grosser Vorteil zugunsten des Systems der normalen Welle. Das Total sämtlicher in einer Fabrik auszuführenden Passbohrungen ist ja bei beiden Systemen gleich. Für die Anfer-

Wettbewerb für Schulhausbauten auf dem Milchbuck, Zürich.

IV. Preis (5. Rang). Entwurf Nr. 31. — Architekt *H. Bender*, Zürich.



Ansicht aus Westen, von der Hardstrassen-Ueberführung aus.



IV. Preis (5. Rang). Entwurf Nr. 31. — Grundrisse vom Keller, Erdgeschoss und Dachstock, Südwestfassade. — 1 : 800.

tigung der verschiedenen zur normalen Welle gehörenden Bohrungen stehen aber verschiedene Reibahlen zur Verfügung und nicht, wie für das normale Loch, nur eine, oder diese dann in mehreren gleichen Exemplaren; alle aber von der Gefahr des Zukleinwerdens viel stärker bedroht, als jene für die Bearbeitung der verschiedenen Bohrungen für die normale Welle bestimmten Werkzeuge.

Ein weiterer eminenter Vorteil des Systems der normalen Welle besteht in der Möglichkeit der Verwendung glatter Wellen. Glatte Wellen können beim System des normalen Loches schlechterdings nicht verwendet werden! Und doch wird man sich auch bei uns, und nicht nur im Transmissions-, Textil-, Bau- und ähnlichen Maschinenbau zur Verwendung glatter Wellen bequemen müssen. Die teuern Materialien dürfen nicht mehr so oft durch teure Handwerker zu Spähnen verarbeitet werden. Mancher Konstrukteur wird sparen lernen müssen! Das wird den Schweizer. Konstrukteuren nicht schwer fallen: In der Beschränkung zeigt sich erst der Meister! — Es ist zu hoffen, dass die in Spezialfabriken hergestellten komprimierten oder geschliffenen Stahlwellen in immer besserer Qualität werden geliefert werden können und zwar als genaue *normale* Wellen. Aber auch die im eigenen Werk herzustellenden glatten oder doch höchstens einmal abgesetzten Wellen werden bedeutend billiger, als jene für die normale Bohrung nötigen, meist vielmal abgesetzten Wellen, die heute mehr als je einen unverantwortlichen Luxus bedeuten.

Nur das System der *normalen Welle* kann von Dauer sein. Mögen die schweizerischen Maschinenfabrikanten zu ihm stehen!

Kriens, 30. Januar 1919. Dir. *Ad. Debrunner, Ing.*

Die Windgeschwindigkeit beim Föhnsturm vom 4./5. Januar 1919 in Zürich.

Seit Jahrzehnten ist im nördlichen Teil unseres Alpenlandes kein Föhnsturm von stellenweise so katastrophalen Wirkungen vorgekommen, wie der jüngst in der Nacht vom 4./5. Januar aufgetretene. Im untersten Teil des Zürichseebeckens brachte dieser Sturm, gleichzeitig in Begleitung allertiefster Barometerstände, eine Sturmflut hervor, wie sie selbst im Lauf eines Jahrhunderts nur selten in Erscheinung tritt.

Für den Ingenieur möge die Aufzeichnung der Windgeschwindigkeit, und namentlich ihre kurzzeitigen Schwankungen während des vorgenannten Phänomens, von besonderem Interesse sein. Diese Registrierungen rühren vom „Pressure Tube"-Anemometer der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich her, das sie in jener denkwürdigen Nacht vom 4./5. Januar und namentlich nach Mitternacht gegen Morgen in ausserordentlich eindrucksvoller Form aufgeschrieben hat. Unsere Abbildung gibt eine getreue Kopie des Originals wieder. Die Richtung des zeitweilig fast orkanartig anschwellenden Windstromes schwankte zwischen Südost und Süd, und war nach Mitternacht fast rein südlich.

Diagramm (von abends 10 Uhr bis morgens 10 Uhr) des Föhnsturms vom 4./5. Januar 1919. Aufgenommen von der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich.

Die Registrierung zeigt deutlich, wie die Windgeschwindigkeit, also auch der Winddruck, stossweise ausserordentlich variiert hat. Das Maximum erreichte bei uns etwa 24 *m/sek*[1]); in den näher dem Gebirgsfuss gelegenen Orten, und namentlich in den engen Talfurchen unserer Föhntäler, muss diese Windgeschwindigkeit zeitweilig mindestens 30 *m/sek* erreicht haben.

Der verdiente Physiker S. P. Langley hat durch eingehende Versuche zuerst gezeigt, dass der Wind durchaus nicht eine sich gleichmässig bewegende Masse Luft ist, sondern von sehr komplizierter Struktur erscheint, d. h. meist aus einer Folge sehr kurzer Pulsationen besteht mit veränderlicher Amplitude, und diese Pulsationen sind relativ zur mittleren Bewegung des Windes ebenfalls von veränderlicher Richtung. „Je grösser die mittlere Windgeschwindigkeit ist, desto grösser sind auch die relativen Fluktuationen, die in ersterer eintreten. In einem heftigen Winde bewegt sich die Luft wie eine tumultuöse Masse; ihre Geschwindigkeit kann in einem Moment 18 *m/sek* sein, dann vermindert sie sich bald plötzlich bis fast zu einer Kalme, um wieder so lebhaft einzusetzen."

Unser Diagramm zeigt im vorliegenden Fall diese komplizierte Struktur des Windstromes sehr deutlich. Vor Mitternacht sind die Amplituden der höchsten Windstärke zeitlich in viel grösseren Intervallen auftretend wie gegen Morgen. Da folgen sie sich in erheblich kürzern Intervallen stossweise, was deren zerstörende Wirkung natürlich ausserordentlich erhöht. Diese beruht gerade darauf, dass der Wind in periodisch wiederkehrenden Stössen weht, wodurch die getroffenen Objekte in schwingende Bewegung geraten, die, wenn die Stösse in harmonischen Intervallen wiederkehren, die Schwingungsweite so vergrössern, bis der Gegenstand zum Kippen kommt. Unsere Registrierung gibt ein typisches Beispiel der heftigen, in kurzen Intervallen wiederkehrenden Pulsationen, bei den am Alpennordfuss auftretenden Föhnstürmen. *r.*

[1]) Leider ist das Diagramm, infolge Leerlaufens der überanstrengten Schreibfeder gegen den Morgen des 5. Januar hin, etwas zerrissen, sodass die höchsten Ausschläge nicht mehr vollständig registriert erscheinen. Die auf dem Original noch deutlich wahrnehmbaren, am höchsten stehenden Spuren der violetten Tinte sind aber auf unserer (auf etwa halbe Naturgrösse verkleinerten) Kopie des Registrierstreifens durch drei kleine Kreise verzeichnet worden. Das Nachfüllen der Feder erfolgte morgens $7^3/_4$ Uhr.

Miscellanea.

Einfluss des elektrischen Lichtbogens auf Eisen oder Stahl. Unter den Fachleuten der Sauerstoffazetylen-, sowie der elektrischen Lichtbogenschweissung war bisher die Ansicht verbreitet, dass Eisen und Stahl im elektrischen Lichtbogen an Qualität verlieren. Die Westinghouse-Werke in East-Pittsburgh haben nun eine Reihe von Versuchen durchgeführt, um festzustellen, ob dies bei Anwendung des elektrischen Lichtbogens wirklich der Fall ist. Die bezüglichen Versuche, über die „E. und M." nach „Electrical Review" berichtet, wurden mit fünf heiss gewalzten Stahlstäben mit 0,1 bis 0,2% Kohlenstoffgehalt von 12,7 *mm* Durchmesser vorgenommen, von denen aber nur vier, und zwar auf einer Länge von etwa 25 *mm*, dem elektrischen Lichtbogen ausgesetzt wurden. Die Spannung betrug rund 60 *V* bei 150 *A*. Sodann wurden alle fünf Stäbe in die Zerreissmaschine eingespannt und auf ihre Zugfestigkeit sowie prozentuale Längendehnung geprüft. Hierbei ergab sich die bemerkenswerte Tatsache, dass der dem Lichtbogen nicht ausgesetzte Stab eine geringere prozentuale Verlängerung zeigte, als die andern. Die letztern wiesen keinerlei Strukturveränderungen und fast die gleiche oder eine nur unwesentlich geringere Zugfestigkeit auf, als der vom Lichtbogen nicht durchsetzte Stab. Auch konnten keinerlei Verbrennungserscheinungen beobachtet werden.

Ein anderer bemerkenswerter Versuch wurde mit einer massiven Stahlplatte durchgeführt, die aus einem Block von 3890 *kg/cm*² Zugfestigkeit herausgeschnitten war. Die Platte wurde auf der einen Seite mit einem Metallniederschlag des elektrischen Lichtbogens versehen, der darauf auf mechanischem Wege wieder entfernt wurde, um der Platte ihre ursprünglichen Abmessungen zu geben. Ein Festigkeitsversuch ergab jetzt eine Zugfestigkeit von 4015 *kg* bei einer 33%igen Flächenverringerung und 14%igen Längendehnung, gegenüber einer 60%igen Flächenverringerung und einer 28%igen Längendehnung des ursprünglichen Stahlblockes. Auch dieser Versuch hat also die Tatsache ergeben, dass die Zugfestigkeit weder durch die Wirkung des Lichtbogens, noch durch die Schweisshitze herabgesetzt wird.

Ein Seehafen für Rom. Obwohl nur in 20 *km* Entfernung von der Küste und ausserdem an einem bedeutenden Flusse ge-



legen, steht die italienische Hauptstadt lediglich durch die vom ehemaligen Hafen von Fiumicino kommende Eisenbahnlinie mit der Küste in Verbindung. Ueber die Bestrebungen der Stadt zur Erstellung einer Hafenanlage in der Nähe des südwestlich davon liegenden Ostia, sind unsere Leser aus der kurzen Mitteilung auf Seite 173 von Band LXX (6. Oktober 1917) unterrichtet. Den ersten Schritt in der Ausführung dieses Projektes bedeutet die im Mai letzten Jahres seitens des italienischen Staates der Gemeinde Rom zum Bau dieses Hafens erteilte Konzession. Eine gedrängte Beschreibung der in Aussicht genommenen Anlagen bringt „Génie Civil" vom 4. Januar 1919 auf Grund ausführlicher Angaben in der Zeitschrift „Navigazione Interna". Der östlich der Tibermündung zu erstellende Hafen ist mit insgesamt 600 *ha* Ausdehnung, durchgehend 10 *m* Tiefe und 3600 *m* Quais vorgesehen. Ein vom Hafen ausgehender Kanal wird in etwa 8 *km* Entfernung von der Küste in den Tiber einmünden, der, weiter aufwärts kanalisiert, die Verbindung mit Rom herstellen wird. Für den Hafen ist eine Bausumme von 47 Mill. vorgesehen; die Bauzeit soll nicht über acht Jahre betragen.

Elektrifizierung der Gotthardbahn. Mit Einreichungstermin der Angebote auf den 15. April schreibt die Generaldirektion der S. B. B. die Lieferung von Turbinen und Einphasen-Wechselstrom-Generatoren für die Kraftwerke Amsteg und Ritom aus. Für Amsteg gelangen entweder sechs Turbinen und Generatoren zu 7500 *kW* oder vier Gruppen zu 10000 *kW* und für Ritom eine vierte Gruppe von 9000 *kW* zur Bestellung. Pläne und Bedingungen sind bei der Abteilung für die Einführung der elektrischen Zugförderung im Verwaltungsgebäude der S. B. B., Hochschulstrasse 6 in Bern, einzusehen und von dort gegen Hinterlegung von 40 Fr. zu beziehen.

Korrespondenz.

Zum Kapitel „Standesehre", d. h. zu unserer bezüglichen Aeusserung vom 25. Januar d. J. (Seite 38 lfd. Bd.) erhalten wir von Arch. F. Glor-Knobel mit Ersuchen um Veröffentlichung eine Zuschrift, der wir folgende Rechtfertigung entnehmen:

„Ich habe niemals daran gedacht, mich als Ersteller der von mir zum Kaufe angebotenen Bauten auszugeben, habe vielmehr, was durch zahlreiche Zeugen belegt werden kann, stets den wirklichen Ersteller Interessenten gegenüber genannt, indem ich sogar jeweils beifügte, dass es sich um eine rühmlichst bekannte Firma handle. Mich mit fremden Federn zu schmücken, liegt mir umso ferner, als ich das im Hinblick auf meine bisherige Tätigkeit als Architekt keineswegs nötig habe. Ich brauche nur auf die grosse Anzahl von mir ausgeführter Bauten zu verweisen, und auf die Art und Weise, wie viele dieser Bauten in einer angesehenen Zeitschrift[1]) gewürdigt wurden. Dass ich mich angesichts der gegenwärtigen Verhältnisse in der Baubranche nebenbei mit Hausverkäufen beschäftige, wird keinen Geschäftsmann befremden; wer mich kennt, weiss, dass ich diese Tätigkeit in der korrektesten Weise ausübe. Die in Aktenformat dargestellten Skizzen und Photos sollten in den angeführten Fällen wie in jeden andern lediglich eine raschere Behandlung der von mir durchgeführten Transaktionen ermöglichen. Sie werden von meinem Bureaupersonal automatisch mit fortlaufenden Nummern und mit Firmaaufschrift versehen. Ich werde übrigens dafür sorgen, dass in Zukunft auf diesen Belegen der Name des Erstellers, soweit er mir bekannt ist, vermerkt wird."

Fritz Glor-Knobel, Arch.

*

Anschliessend hieran bestätigen wir wunschgemäss, dass Herr Glor-Knobel uns eine grosse Zahl derartiger Planskizzen mit Photos vorgelegt hat, aus denen wir uns davon überzeugt haben, dass sein Bureaupersonal tatsächlich alle, seine eigenen Bauten, wie andere, in gleicher Weite mit der von uns beanstandeten Firmabezeichnung versieht, darunter auch Häuser, als deren Schöpfer zu gelten durchaus keine Empfehlung wäre. Wir bestätigen auch, dass unsere eingangs erwähnte Aeusserung *nur* der Abstellung einer irreführenden und deshalb unzulässigen Darstellungsweise galt, und dass uns eine Herabwürdigung der baukünstlerischen Fähigkeiten des Architekten Glor-Knobel ferne lag. Wir geben schliesslich von obiger Erklärung umsolieber Kenntnis, als aus ihrem Schlussatz hervorgeht, dass der Zweck unserer Mitteilung erreicht worden ist.

Die Redaktion.

[1]) „Schweiz. Baukunst", 1914 Heft 7, 1915 Heft 3/4. *Red.*

Wir werden um Aufnahme folgender Ausführungen ersucht:

Zur Aufklärung. In weiten Kreisen der Bevölkerung herrscht die Auffassung, dass in nächster Zeit grosse Preisstürze zu erwarten seien. Sie halten mit den Bestellungen zurück und bringen daher Gewerbe und Industrie zu völligem Stillstand. Das bedeutet eine grosse Gefahr für unser Land, denn viele tausende von Arbeitern werden arbeits- und verdienstlos.

Die Hoffnung auf Preissinken wird sich vielleicht für Lebensmittel teilweise bald erfüllen. Anders liegen die Dinge in Bezug auf Fabrikationswaren, die von teuern Rohmaterialien und mit grossen Unkosten (hohe Löhne, Teuerungszulagen, Kohlen, Steuern) hergestellt werden müssen. Angesichts der strengen Kontrolle und des Eigenbedarfes des Auslandes ist nicht daran zu denken, dass die Rohstoffe in den nächsten Monaten billiger werden. Aus diesem Grunde dürfen daher auch keine plötzlichen Preisrückgänge erwartet werden. Gewisse alarmierende Nachrichten über Preisstürze und billige Angebote von Metallen haben sich als tendenziöse Machenschaften erwiesen.

Angesichts der oben geschilderten Verhältnisse ist es Pflicht jedes Einzelnen, dahin zu wirken, dass grössere Arbeitslosigkeit verhindert werde. Wer also Arbeiten vergeben oder Aufträge erteilen kann, möge es ungesäumt tun. Er handelt dadurch nicht nur in seinem, sondern in des ganzen Landes Interesse.

Verband Schweiz. Metallgiessereien und Armaturenfabriken.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Mitteilungen des Sekretariates
zu dem in letzter Nummer erschienenen Mitgliederbestand.

Infolge einer falschen Nachricht ist das Mitglied, Herr *Albert Emil Brändli*, Architekt, Burgdorf, als gestorben verzeichnet worden, was glücklicherweise nicht zutrifft. Der Verstorbene ist Herr Jules Brändli, Bruder und Mitarbeiter unseres Mitgliedes.

*

Im Hinblick auf die allgemeine Tendenz zur Verkürzung der Arbeitszeit verdienen die neueren Grundsätze der rationellen Betriebführung ganz besondere Beachtung. Es wird deshalb erneut auf die aus den Vorträgen im Staats- und Handelswissenschaftl. Kurs des S. I. A. von 1913 hervorgegangene Schrift des Herrn Ing. *A. Sonderegger*: „Neuere Anschauungen über das Wirtschaftswesen maschineller Betriebe", aufmerksam gemacht. Diese kann beim Sekretariat des S. I. A zum Preise von *Fr. 2,50* zuzüglich Porto bezogen werden.

Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL
der I. Sitzung des Wintersemesters 1918/1919

Freitag den 6. Dezember 1918, abends 8 Uhr, im „Bürgerhaus" Bern.

Vorsitz: Dr. *U. Bühlmann*. Anwesend etwa 80 Mitglieder und Gäste.

Traktandum 1. *Geschäftliches*. Der Präsident eröffnet den Zyklus der Wintersitzungen durch eine Ansprache, in der er die Kollegen willkommen heisst. Wir stehen in einer neuen Zeit, nach den grossen politischen Umwälzungen des Auslandes gilt es nunmehr für Alle, besonders aber für uns Schweizer, die Vorbereitungen für die Friedenswirtschaft zu treffen. Die Technik der Arbeit wird die Technik der Waffen ablösen. Auch innerpolitisch sind uns durch den Landesstreik neue Aufgaben gestellt worden. Jeder soll, seinen geistigen und praktischen Fähigkeiten entsprechend, das Beste leisten und sich im Falle der Not dem Staat zu praktischer Arbeit zur Verfügung stellen.

Das Protokoll der Hauptversammlung, VIII. Sitzung im W.-S. 1917/18, ist inzwischen in Nr. 14 des LXXI. Bandes der „Bauzeitung" erschienen und wird genehmigt. Auch über die weiteren Vereinsgeschäfte: „Vorbereitung der Generalversammlung" werden keine Protokolle verlesen, da inzwischen die Einladungen mit Programm durch die „Bauzeitung" Nr. 11, Band LXXII, veröffentlicht wurden.

Der Vorsitzende erteilt das Wort an Ing. *W. Schreck*, der im Namen des Lokalkomitees über die Vorbereitungen zur Durchführung der *Generalversammlung* berichtet. Wegen erneuter Grippe-

Gefahr musste diese nochmals und zwar auf unbestimmte Zeit verschoben werden. Das vorgesehene Programm ist s. Zt. durch die in der „Bauzeitung" ergangene Einladung der Sektion Bern bekannt gegeben worden. Die Versendung der Anmeldungskarten für die Teilnehmer war durch das Zentralsekretariat bereits erfolgt, als die erneute Absage wegen Verschiebung erfolgen musste. Es waren in der Zwischenzeit rund 50 Anmeldungen eingegangen. Für die Hauptsitzung hatten die nachgenannten Referenten folgende Vorträge in Aussicht gestellt:

Dr. *F. Winteler*, Baden: „Die heutige industrielle Elektrochemie".

Direktor *Léon Dufour*, Genf: „Les mines de charbon du Valais".

Prof. *René Neeser*, Genf: „Les forces hydroélectriques du Valais".

Stadtingenieur *Fr. Steiner*, Bern: „Das Verkehrsproblem im Aufbau der Städte".

Arch. *H. Hindermann*, Bern: „Die Aufgabe des Architekten im Städtebau".

Die Herren Referenten haben sich in liebenswürdiger Weise bereit erklärt, uns auch anlässlich einer später stattfindenden Generalversammlung durch Referate zu erfreuen. Ein Rechnungsabschluss über die Vorarbeiten zur G.-V. kann noch nicht vorgelegt werden, da einzelne Angelegenheiten, wie Druckschriften usw. noch nicht erledigt sind.

Der Vorsitzende spricht dem Lokalkomitee, Zentralpräsident Dir. Rob. Winkler der Sektion Bern für die bisherigen Bemühungen den besten Dank aus und gibt der Hoffnung Ausdruck, dass diese Arbeiten für die spätere Generalversammlung in vollem Umfange nutzbar gemacht werden können.

Hierauf wird eine Anregung des C.-C. für einen neuen Aufnahmemodus verlesen. Der Verein stimmt dem Antrag des Vorstandes zu, die Aufnahmegesuche durch letzteren, und nicht mehr wie bisher durch Abstimmung in einer Vereinssitzung, zu behandeln.

Mitglieder-Bewegung: Uebertritte: C. Andreae, Ober-Ing. (nach Sektion Zürich); H. Corrodi, Masch.-Ing. (nach Sektion Zürich); C. Wahl, Ing. (nach Sektion Zürich); W. Schaffer, Ing. (nach Sektion Luzern). Austritt: E. Heller, Ing., wegen Uebersiedelung nach Brugg.

Traktandum 2. *Vortrag* des Stadtingenieurs *Fr. Steiner: Das Gutachten Gleim über die Berner Bahnhoffrage.* Das Bahnhofprojekt der S. B. B. von 1905 wurde im Jahre 1906 vom Eisenbahndepartement nur teilweise genehmigt, da von Seiten der städtischen Behörden und der Bern-Neuenburg-Bahn verschiedene Einsprachen erhoben worden waren. Auch gegen den neuen Entwurf von 1911 wurden von städtischer Seite Einwände geltend gemacht. Da die S. B. B. in dieser Vorlage keine Vorschläge über die Umgestaltung des Personenbahnhofes, speziell des Aufnahmegebäudes, ferner keinen befriedigenden Entwurf für den Umbau der Lorrainebrücke und für die Beseitigung der Niveau-Uebergänge in der Lorraine gemacht hatten, beschloss der Gemeinderat von Bern im September 1912, an den Fachexperten Herrn Dr. Ing. h. c. C. O. Gleim in Hamburg zu gelangen mit folgenden Aufträgen:

I. Gutachten über Projekt S. B. B. 1911, betreffend Erweiterung des Personenbahnhofs.

II. Projekt für eine Verbesserung dieser Anlage in zwei Varianten.

III. Gutachten über die Linienführung vom Wyler bis Hauptbahnhof und Güterbahnhof Weyermannshaus.

IV. Gutachten über die Verlegung des Hauptbahnhofes nach der Villette; Ausbildung als Kopf- oder Durchgangsbahnhof.

V. Gutachten über den besten Standort der Station Wyler.

VI. Aeusserung über die bestmögliche Regelung der gesamten Bahnhofverhältnisse.

Der Referent bespricht dann anhand einer grossen Zahl von Plänen, die zum Teil in Lichtbildern vorgeführt werden, alle von Herrn Dr. Gleim behandelten Abänderungsvorschläge und Gegenprojekte. Zur letzten Frage über die bestmögliche Regelung der gesamten Bahnhofverhältnisse hat sich der Gutachter wie folgt ausgesprochen:

Personenbahnhof: Beste Lösung: Entwurf A mit teilweiser Inanspruchnahme des Areals des Burgerspitals. Anlehnung an den Entwurf S. B. B. 1911. Verbreiterung der Perrons und des Personen-Tunnels, neue Anlagen für Gepäck, Eilgut und Post. Neues Aufnahmegebäude und Schaffung eines Bahnhofvorplatzes.

Bahnstrecke zwischen Personenbahnhof und Wylerfeld: Beibehaltung des jetzigen Tracé. Höherlegung und Ersatz sämtlicher Niveauübergänge durch Strassenunterführungen. Städtische Strassenbrücke über die Aare, flussaufwärts einer neuen Eisenbahnbrücke, unter genauer Uebereinstimmung der Gewölbeform. Brücken unmittelbar aneinanderliegend. Möglichkeit eines spätern viergeleisigen Ausbaues.

Wylerfeld: Anlehnung an Entwurf S. B. B.; östlich eine Geleiseüberkletterung zur Vermeidung von Niveaukreuzungen. Aufnahmegebäude nördlich der Geleiseanlagen und hochliegend. Erweiterung des Güterbahnhofs nach der Stadtseite. Verlegung des Lokomotivschuppens zwischen Oltener- und Thunerlinie.

Weyermannshaus: Erweiterung der bestehenden Anlagen durch Errichtung schienenfreier Kreuzungen.

Güterumgehungsbahn: Kann später ausgeführt werden.

Der Referent bezeichnet die Untersuchungen des Gutachters Dr. Gleim als grosszügig, vielseitig und gründlich; vom Standpunkt der Bahnverwaltung aus erscheinen ihm die Vorschläge annehmbar. Die städtischen Behörden werden sich mit den S. B. B. zu verständigen suchen. Es wird anerkannt, dass die S. B. B. die bestehenden Anlagen durch die Erweiterungen am Stadtbach bereits wesentlich verbessert haben.

Weiteres Vorgehen: 1. *Lorrainebrücken:* Verbesserungen der anschliessenden Bahnanlagen sind leicht möglich und sofort ausführbar.

2. *Umgestaltung des Personenbahnhofs:* Abhängig vom Wiedereintritt normaler Verhältnisse.

In der *Diskussion* vertritt Generaldirektor *Sand* den Standpunkt der S. B. B. Ueber Variante A haben Besprechungen mit einer Delegation des Gemeinderates stattgefunden. Kosten 50 bis 60 Millionen. Vieles kann zurückgestellt werden, wie z. B. schienenfreie Uebergänge, da in erster Linie die Elektrifikation durchgeführt werden soll, wie auch die bereits anderwärts begonnenen Arbeiten. Den Vorschlägen Gleim für die Verbesserung der Nivellette in der Lorraine wird zugestimmt, ebenso dem Vorschlag für die Zurückverlegung der Fassade des Aufnahmegebäudes und für Erwerbung eines Teils des Burgerspitals. Die vorhandenen Perronbreiten sollten genügen, wie sie sich anlässlich des grossen Verkehrs während der S. L. A. B. 1914 erwiesen haben.

Ueber die Frage der Lorrainebrücke sprechen sich in der Diskussion weiter aus die Herren Ing. *W. Frey*, Stadtingenieur *Fr. Steiner* und Arch. *O. Weber*. Der Referent macht noch kurze Mitteilungen über frühere Umbauprojekte der Berner Bahnhofanlagen von Ing. Lindner, Luzern, Ing. Liechty, Bern, Rudolf v. Erlach, Bern, und Obering. Dr. R. Moser, Zürich.

Der Vortragende erntet reichen Applaus und grösste Anerkennung für seine klare und eingehende Beleuchtung der Berner Bahnhoffrage.

Zu **Traktandum 3,** Unvorhergesehenes, wird nichts vorgebracht.

Der Vorsitzende teilt mit, dass die nächste Sitzung am 20. Dezember im Amt für Mass und Gewicht abgehalten werde.

Schluss 11 Uhr. Der Protokollführer: gez. *W. Sch.*

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

EINLADUNG

zur VII. Sitzung im Vereinsjahr 1918/1919

Mittwoch den 12. Februar 1919, abends 8 Uhr, auf der Schmiedstube.

TRAKTANDEN:

1. Protokoll und geschäftliche Mitteilungen.
2. Causerie de M. Camille Martin, architecte à Genève: „La ville de Genève, sa formation et son développement futur".

Eingeführte Gäste und Studierende sind willkommen.

Der Präsident.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Stellenvermittlung.

Gesucht: Von belgischer Unternehmung nach Sumatra ein in der Fabrikation von Seifen und Oelen erfahrener *Chemiker*. Sehr gut bezahlte Stelle. (2162)

On cherche Ingénieur ou *Technicien* de nationalité suisse, possédant le français et si possible l'espagnol, pour bureau d'études techniques d'une grande maison d'importation de machines à Buenos-Aires. (2163)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.* Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 7.

Turbo-elektrischer Schiffschrauben-Antrieb von Ljungström.

Ueber die Ljungström-Dampfturbine ist hier bereits Einiges berichtet worden.[1]) Es handelt sich um eine Reaktionsturbine mit radialer Beaufschlagung, deren wesentlicher Teil aus zwei konzentrischen Schaufelringsätzen besteht, die an zwei Tragscheiben befestigt sind und in entgegengesetzter Richtung rotieren. Infolge der dadurch erreichten Verdopplung der relativen Geschwindigkeit beider Räder zueinander hat die Ljungströmturbine, die eine sehr gedrungene Bauart aufweist, im Verhältnis zu ihrer Leistung ein äusserst geringes Gewicht. Da das Konstruktionsprinzip grösste Annäherung an das theoretisch günstigste Verhältnis von Schaufel- zu Dampfgeschwindigkeit gestattet, ist auch der Wirkungsgrad ein hoher. Ueberdies kann dank der symmetrischen Anordnung und der Verwendung passender Expansions-Zwischenglieder Dampf von sehr hoher Ueberhitzung Verwendung finden, ohne dass Veränderungen der Konstruktionsteile infolge von Temperaturunterschieden befürchtet werden müssen.

Ueber eine Anordnung von Ljungström-Dampfturbinen für den elektrischen Propellerantrieb berichtet ausführlich „Engineering" (3. Mai, 12. Juli u. 9. Aug. 1918). Der betreffende, von der Firma John Blumer & Co., Sunderland, für die Lancashire Shipping Co. Liverpool gebaute Dampfer „Wulsty Castle" hat eine Konstruktionslänge von 108,6 *m*, eine Konstruktionsbreite von 14,8 *m*, und eine Raumtiefe von 7,9 *m*. Dem Frachtverkehr dienend, besitzt er die für solche Fahrzeuge üblichen Hilfseinrichtungen. Er ist mit zwei Ljungström-Turbo-Generatorsätzen ausgerüstet, von denen zwei die Schraubenwelle mittels Zahnradvorgelege Antreibende Drehstrom-Asynchronmotoren gespeist werden.

Die gesamte Heizfläche der zwei, Dampf von 15,5 *at* erzeugenden Zylinderkessel von je 3,96 *m* Innendurchmesser und 3,35 *m* Länge beträgt 334,4 m^2. Die Kessel arbeiten mit künstlichem Zug (System Howden), wobei den Feuerungen mittels auf den Generatorwellen angebrachten Ventilatoren Warmluft zugeführt wird. Damit wird gleichzeitig eine ausgiebige Lüftung des Maschinenraumes und Abkühlung der Generatorwicklungen erzielt. Schmidt'sche Ueberhitzer gestatten die Abgabe von Heissdampf von 329° C beim Turbineneinlassventil. Im übrigen sind den Kesseln die bei der englischen Handelsmarine üblichen Ausrüstungen und Armaturen beigegeben.

[1]) Vergl. Band LXVII, Seite 221 (29. April 1916).

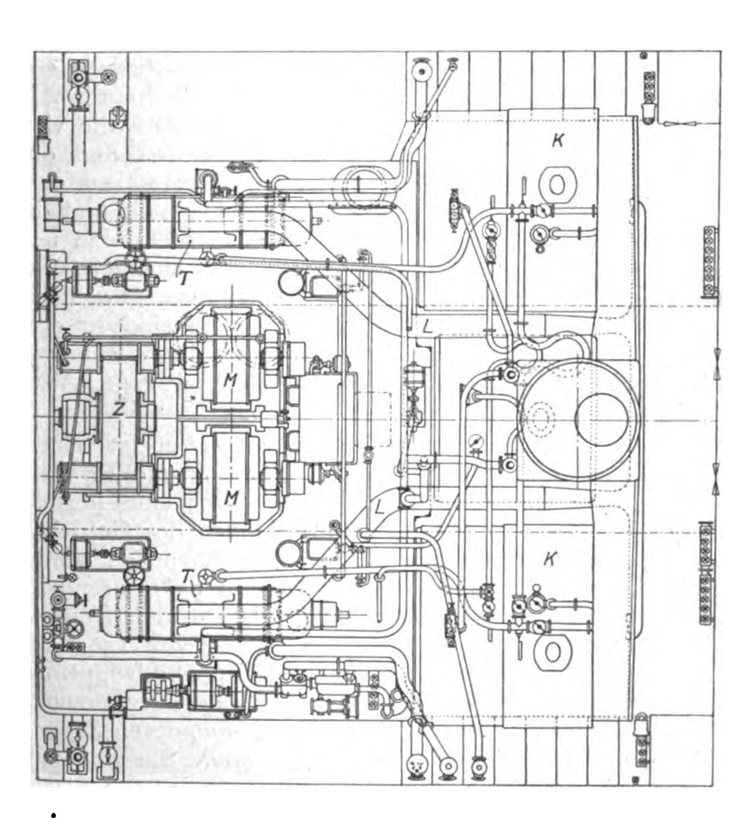


Abb. 1. Grundriss des Maschinenraums. — 1 : 150.
K Kessel, *T* Turbogeneratoren, *M* Elektro-Motoren, *Z* Zahnrad-Vorgelege.

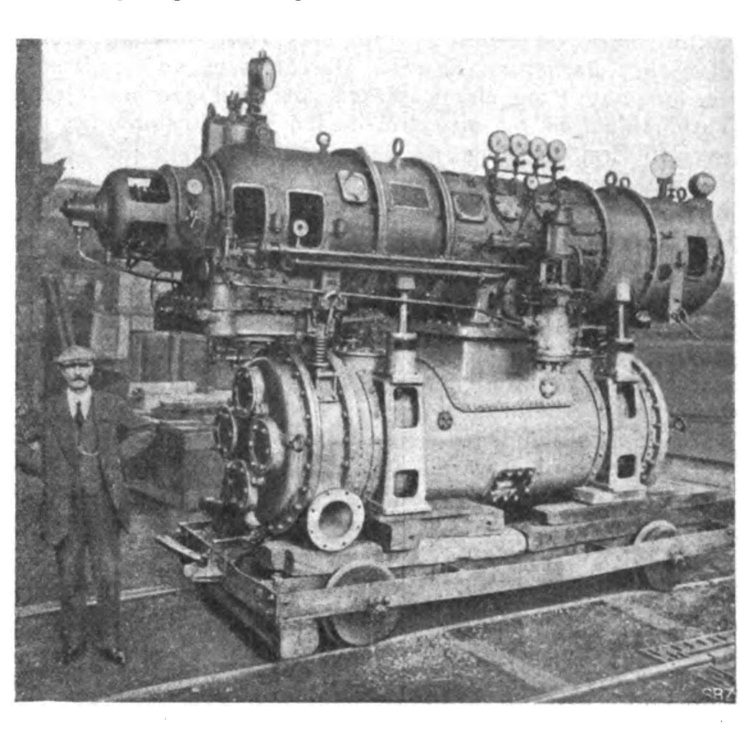


Abb. 2. Ljungström-Turbogeneratorgruppe auf den Kondensator aufgebaut.
(Abb. 1 und 2 nach „Engineering" vom 3. Mai 1918.)

Der Kessel- und Maschinenraum, dessen Anordnung aus dem Grundriss Abbildung 1 ersichtlich ist, befindet sich mitschiffs. Die Antriebmotoren mit gemeinschaftlichem Zahnrad-Vorgelege *Z* und vorgelagerter Dienstbühne mit Steuerschrank sind zu beiden Seiten der Schraubenwelle angeordnet, während die zwei Turbogeneratorsätze *T* gegen die Schiffswandung hin verlegt sind.

Die von der Brush Electrical Engineering Co. Ltd. Loughborough im Auftrage der British Ljungström Marine-Turbine Company Ltd. London E. C. gebauten Drehstrom-Turbogeneratorsätze leisten bei einem Arbeitsdruck von 12,65 *at*, einem Vakuum von 95 %, 3600 Umdrehungen in der Minute, 60 Perioden und 650 Volt, je 625 *kW*. Ihre Grundplatten sind als Kondensatoren von je 106,8 m^2 Kühlfläche ausgebildet (Abbildung 2). Jedes der beiden, in einem gemeinsamen Gehäuse untergebrachten Turbinen-Laufräder eines Satzes ist mit einem Drehstromgenerator gekuppelt. Die beiden Generatoren eines Turboaggregates sind elektrisch parallel geschaltet. Eines der äussern Generatorwellenden trägt den gemeinsamen Erreger (Abb. 2, links), sowie die Antriebvorrichtungen der zwischen Erreger und Generatorschleifringen angeordneten Oelpumpen und Regulatoren. Der Dampfauslassflansch ist mit dem Kondensator, der, wie bereits erwähnt, die gemeinsame Grundplatte des ganzen Maschinensatzes bildet, verschraubt, während das Gewicht der überhängenden Generatorteile von vier, unten kugelig abgedrehten und in am Kondensatorgehäuse angebrachten Federkammern gelagerten Stützen aufgenommen wird. Durch diese Anordnung wird den

Turbinen-, Generator- und Kondensator-Gehäusen die bei Temperaturänderungen notwendige Expansionsfähigkeit gesichert.

Die Abbildung 3 gibt einen achsialen Vertikal-Querschnitt durch die obere Hälfte der Turbine eines Maschinensatzes. Auffallend ist der kleine, von der eigentlichen Turbine beanspruchte Raum. Der ganze rotierende Teil, dessen Gewicht rund 203 *kg* beträgt, hat einen Durchmesser von rund 710 *mm*, bei einer achsialen Länge von 445 *mm*.

Die beiden Turbinenlaufräder R_I und R_{II} besitzen zusammen 39 — ein Rad 20 und das andere 19 — gegenständig angeordnete Schaufelringe, die sich auf Hoch-, Mittel- und Niederdruck verteilen. Der innerste Hochdruckring hat einen äussern Durchmesser von 77,8 *mm*, der äusserste Ring einen solchen von rund 710 *mm*. Jedes Turbinenlaufrad ist aus drei Teilen zusammengesetzt, die zwecks Ermöglichung ungehinderter Ausdehnung durch flexible Zwischenglieder von hantelförmigem Querschnitt miteinander verbunden sind. Nur der innerste Teil der Laufräder ist der hohen Temperatur des, in der Mitte des Rades nahe der Welle eintretenden und radial ausfliessenden Dampfes ausgesetzt, während die Niederdruck-Schaufelringe nur von Dampf von 65,6° C umspült werden. In Anbetracht der hierbei entstehenden, beträchtlichen Materialausdehnung wäre die Verwendung eines starren Laufradsystems unter ähnlichen Verhältnissen nur bei Zulassung eines beträchtlichen Spiels möglich, womit jedoch ein grosser Dampf-Verlust verbunden wäre. Aus dem nämlichen Grunde ist auch jede der sich drehenden Zwischenscheiben *a* mit der zugehörenden Laufradscheibe nur durch zwei flexible Ringe der bereits erwähnten Art verbunden.

Die Schaufelung besteht aus beidseitig mit angefrästen Lappen versehenen Schaufeln aus Nickelstahl, die auf Länge zugeschnitten, in mit entsprechenden Oeffnungen versehene, schmiedeiserne Sammelringe eingesetzt und mit diesen autogen verschweisst werden. Die leichten Schaufelsammelringe werden alsdann abgedreht und durch Einwalzen der an deren äusseren Wandung angebrachten, schwalbenschwanzförmigen Feder in eine passend geformte Nute mit kräftigen Tragringen aus hochwertigem Stahl verbunden. Letztere sind wiederum durch flexible Ringe von hantelförmigem Querschnitt mit den Laufradscheiben verbunden. Dank der Sorgfalt, die darauf verwendet wurde, Veränderungen infolge von Temperaturunterschieden auf ein Minimum zu beschränken, wird zwischen den rotierenden Teilen ein sehr kleines Spiel erzielt. Trotzdem sind auf den Tragringen zur weiteren Abdichtung am äussern Umfang zu beiden Seiten der Schaufelung noch dünne Nickelstahl-Streifen eingestemmt, die bei allfälliger Berührung mit den darüber liegenden Scheiben sich ohne Schaden während des Betriebs abarbeiten und selbst genügend Spiel schaffen können. Die letzten vier Schaufelringe sind, teils zur Erhöhung der Festigkeit, teils zur Vergrösserung des Dampfaustrittquerschnitts, aus drei Teilen zusammengesetzt.

Der im Betriebe auftretende Achsialdruck, der die beiden Turbinenräder zu trennen sucht, beträgt mehrere Tonnen und wird von den Zwischenstücken *a* aufgenommen. Jedes dieser, eine grössere Anzahl abgestufter Dichtungskammern aufweisenden Zwischenstücke besteht aus zwei Rillenscheiben, von denen die eine mit dem zugehörigen Turbinenlaufrad und die andere mit dem feststehenden Dampfgehäuse verbunden ist. Die Dichtungskammern sind derart geformt, dass während des Betriebs automatisch ein genauer Ausgleich des nach beiden Seiten wirkenden Achsialdruckes gewährleistet ist. Zur Vermeidung von Pendelungen ist am Wellenende jedes Generators eine Dämpfungsvorrichtung angebracht.

Der der Turbine durch ein Hosenrohr zugeführte Dampf tritt in der Mitte der Turbinentrommel ein und fliesst, wie bereits erwähnt, radial auswärts. Da eine Zufuhr des überhitzten Dampfes durch eine hohle Welle, namentlich mit Rücksicht auf die hierbei auftretende Wärmeübertragung auf den elektrischen Teil, ausgeschlossen ist, sind zu jeder Seite der Turbinentrommel doppelringförmige Dampfkammern aus geschmiedetem Stahl *b* angeordnet, die am einen Ende die Wellendichtung und am andern den feststehenden Teil des erwähnten Zwischenstückes *a* tragen. Zur Vermeidung von Deformierung infolge Expansions-Beanspruchung sind auch diese Dampfkammerringe mit dem eigentlichen Turbinengehäuse durch einen flexiblen Zwischenring von hantelförmigem Querschnitt verbunden. Falls die Turbinen mit Ueberlast arbeiten müssen, wird durch Betätigung eines Ueberlastventils der äussern Dampfkammer Frischdampf zugeführt, aus der er durch die Nebenleitungen *c* in die Laufräder gelangt. Zur Vermeidung von Strahlungs- und Leitungsverlusten sind die Dampfkammern an den, an das äussere Turbinengehäuse anstossenden Wandungen verschalt. Die Abdichtung des Dampfraumes gegen das Gehäuse geschieht durch besondere Labyrinth-Dichtungen.

Jedes Turbinenrad ist auf einem kurzen hohlen Wellenstück *d*, das mit der zugehörigen Generatorwelle W_I, bezw. W_{II} zentriert und durch Bolzen *e* verbunden ist, mit konischem Sitz gelagert und auf demselben durch vier Keile, die durch einen Zapfen *f* gesichert sind, festgehalten. Abstreifer *g* verhindern Oelübertritt aus den Lagern.

Das Hauptdampfeinlassventil ist mit dem, auf der gleichen Spindel darüber angeordneten Regulatorschieber in einem Gehäuse vereinigt. Ersteres ist als Tellerventil, letzterer als entlastetes Doppelsitzventil ausgebildet. Der Regulierschieber wird durch Drucköl betätigt, das unter den federbelasteten Regulierkolben eingeführt werden kann. Der Oeldruck wird durch den, zwischen Erreger und Generator angeordneten, vollständig gekapselten Zentrifugal-Regler eingestellt. Mit zunehmender Geschwindigkeit wird der Oeldruck vermindert und damit durch Schliessen des Regulierschiebers die Dampfzufuhr gedrosselt. Das nämliche Drucköl wird für Betätigung der Regelungsvorrichtungen und zur Lagerschmierung verwendet, und es ist Vorkehrung getroffen, dass die Turbine nicht angelassen werden kann, bevor sämtliche Lager genügend mit Oel versorgt sind.

Ausser dem Hauptzentrifugalregler sind noch zwei Sicherheitsregler vorhanden, die bei Ueberschreitung der normalen Drehzahl der Turbine um 10% durch eine sinnreiche Drahtseilübertragung die Schliessung des Regulier-Schiebers bewirken. Der Antrieb der Hauptregulatorspindel, an deren unterem Ende sich die Hauptölpumpe befindet, erfolgt durch Schraubenrad von der Turbinenwelle aus. Jeder Turbine sind an Nebeneinrichtungen Oelreservoir, Oelkühler und Hilfspumpe für Lieferung des Drucköls zur Inbetriebsetzung beigegeben.

Der elektrische Teil des Antriebes umfasst die vier Drehstromgeneratoren, die zwei Antriebmotoren und die Regulierapparatur. Jeder der Drehstromgeneratoren entwickelt bei 3600 *Uml/min* 312,5 *kW* bei 650 Volt und 60 Perioden. Die Rotoren aus geschmiedetem Stahl sind mit der Welle aus einem Stück hergestellt und mit gefrästen Längsnuten versehen, in die auf Schablonen gewickelte Magnetspulen eingesetzt sind. Diese Spulen sind in den Nuten durch Bronzekeile festgehalten und die Wicklungsköpfe durch Kappen aus nämlichem Material gegen Verschiebungen gesichert.

Jeder der Turbodoppelgeneratorsätze speist einen asynchronen Drehstrom-Induktionsmotor von 750 *PS* Leistung bei 714 *Uml/min*, dessen Welle durch eine flexible Kupplung mit der, den einen Doppelkolben des Getriebes tragenden Welle verbunden ist. Bei den Versuchen wurde der Vollast-Wirkungsgrad der Motoren zu 95% ermittelt, bei einem Leistungsfaktor von 0,875. Die beiden Doppelkolben übertragen die Gesamtmotorleistung von 1500 *PS* auf das mit der Propellerwelle direkt gekuppelte Doppelrad von 2185 *mm* Durchmesser mit helikoidaler Verzahnung. Deren Teilkreisdurchmesser beträgt 224 *mm*, deren Zähnezahl 23, und die wirksame Breite 559 *mm*. Sie sind mit ihrer zugehörigen Welle aus einem geschmiedeten Stahlstück herausgearbeitet. Das Rad aus Gusstahl ist auf die Welle aufgezogen und mit derselben verkeilt. Die Lager



besitzen mit Weissmetall ausgegossene Lagerschalen und Druckölschmierung. An den, den Motoren gegenüberliegenden Enden der Zahnkolbenwellen sind mittels ausrückbaren Kupplungen Oeldruckpumpen angeordnet, die sämtliche Lager, das Getriebe und das im Triebwerkgehäuse eingebaute Spezialkammlager zur Aufnahme des Achsialschubs, mit Oel versorgen. Eine Pumpe reicht vollständig für die Versorgung des ganzen Getriebes aus.

Die Steuerung der Motoren geschieht durch Regulierung ihres Rotorstromes. Für jeden Motor ist ein durch einen gemeinsamen Handradantrieb betätigter Flüssigkeits-Regulieranlasser vorgesehen, der für jede Phase zwei Elektroden von konischer Form enthält. Die oberen Elektroden sind an Stangen befestigt, die entsprechend der links- oder rechtsgängigen Bewegung des Antriebs-Handrades gehoben oder gesenkt werden können. Die unteren Elektroden sind fest und mit Kaliumhydroxyd gefüllt. In der Ruhestellung sind die oberen Elektroden vollständig von dem in den unteren Kontaktbechern enthaltenen Elektrolyten getrennt und der Rotorstromkreis somit unterbrochen, während sie bei voller Geschwindigkeit vollständig in den Elektrolyten eintauchen und durch Kontakt der beiden metallischen Elektroden-Mantelflächen den Rotorstromkreis kurzschliessen. Umkehrung der Drehrichtung wird bei offenem Rotorstromkreis durch Umschaltung zweier Statorzuleitungen mittels eines Umschalters bewirkt. Die Elektroden mit den zugehörigen Antriebgarnituren sind ausbalanciert, sodass zu ihrer Betätigung nur eine geringe Kraft aufzuwenden ist. Der Antrieb des Doppelregulieranlassers kann in jeder Stellung arretiert werden, wodurch jede gewünschte Geschwindigkeit — bis zu einer Umdrehung in der Minute — eingestellt werden kann. Als minimale Geschwindigkeit der Schaufelwelle für ruhigen Gang wird 10 Umdrehungen pro Minute angegeben. Der durch einen wasserumspülten Rohrkühler ständig gekühlte Elektrolyt befindet sich mit Hilfe von Elektro-Pumpen, die im Sockel des Steuerschrankes untergebracht sind, fortwährend in Umlauf.

Sämtliche zur Kontrolle der elektrischen Einrichtungen des Antriebs erforderlichen Instrumente — wie Voltmeter, Ampèremeter, Wattmeter und Synchronisiervorrichtung — sowie die Betätigungshebel der verschiedenen Schalter sind im obern Teil des Steuerschranks oder auf dessen vorderer Abschlusswand untergebracht und ermöglichen jederzeit eine bequeme und zuverlässige Ueberwachung des gesamten Antriebs. *Mi.*

Die Ljungström-Dampfturbine für turbo-elektrischen Schiffs-Antrieb.

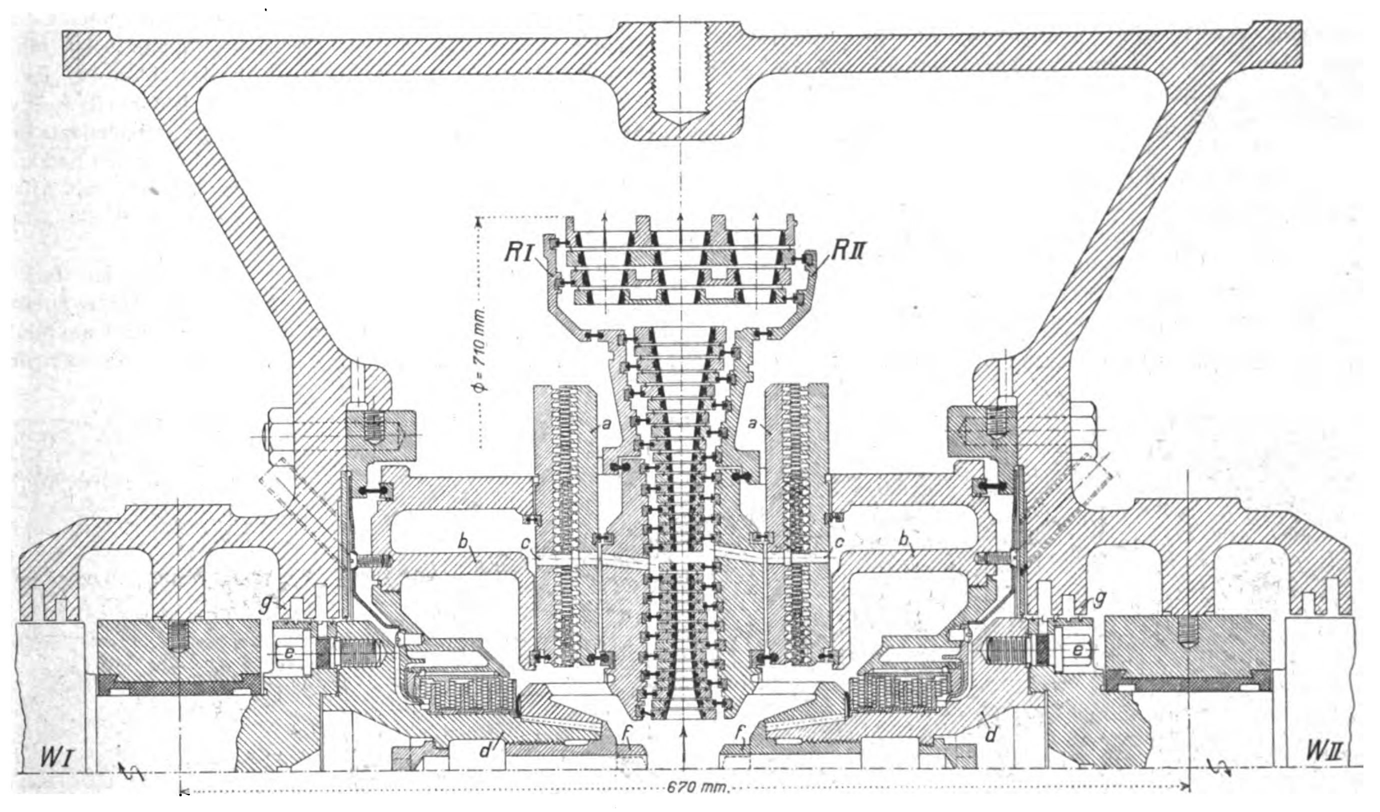


Abb. 3. Dampfturbine für 625 *kW* Generatorleistung bei 3600 *Uml/min.* Gesamtes Rotorgewicht 203 *kg.* — Halber Vertikalschnitt. — Masstab 1 : 5.
(Gezeichnet nach „Engineering" vom 12. Juli 1918. Letzte Arbeit von † F. Leiber, von fremder Hand vollendet, z. B. Rillen-Scheiben bei *c* rechts unten.)

Wettbewerb für eine Wohnkolonie im Fuchsenried in Bözingen bei Biel.

In Anbetracht der heutigen allgemeinen Bedeutung des Siedelungswesens und des Kleinwohnungsbaues bringen wir im Folgenden das Ergebnis dieses Wettbewerbes, das wir auf Seite 7 laufenden Bandes (in Nr. 1) bereits mitgeteilt haben, wenigstens auszugsweise zur bildlichen Darstellung.

Aus dem Programm sei vorausgeschickt, dass die Kolonie von der Firma *Vereinigte Drahtwerke A. G.* in Biel für die Bedürfnisse ihrer Arbeiter erbaut wird. Von den Wohnungen waren rund 60 % mit zwei Zimmern, Wohnküche, Keller und Dachkammer, rund 30 % mit drei Zimmern und gleichem Zubehör und 10 % mit vier Zimmern, Küche, Keller und Dachkammer vorzusehen. Badegelegenheit ist im Wohlfahrtshaus[1]) schon vorhanden; für je acht bis zehn Wohnungen war eine Waschküche anzuordnen. An eine Treppe durften höchstens vier Wohnungen angeschlossen werden. Jeder Wohnung waren in nächster Nähe des Hauses etwa 150 m^2 leicht zugängliches Gartenland zuzuteilen, ausserdem sollte für Spiel- und Ruheplätze sowie für Wäsche-Trockenplätze gesorgt werden.

Das entsprechend der Jura-Richtung gegen Südost abfallende Baugelände ist nordöstlich begrenzt durch den Rand der Taubenloch-Schlucht, die von der oberhalb des „Fuchsenried" ansteigenden Reuchenette-Strasse aus überbrückt werden soll, wie z. B. auf dem Schaubild Seite 70 (oben rechts) angedeutet. Ueber die hier dargestellten prämiierten Entwürfe äussert sich das Preisgericht, bestehend aus den Herren Dir. Schwab (Ver. Drahtwerke), Arch. Prof. K. Moser, Prof. R. Rittmeyer, K. InderMühle und Stadtbaumeister H. Huser (Biel), folgendermassen:

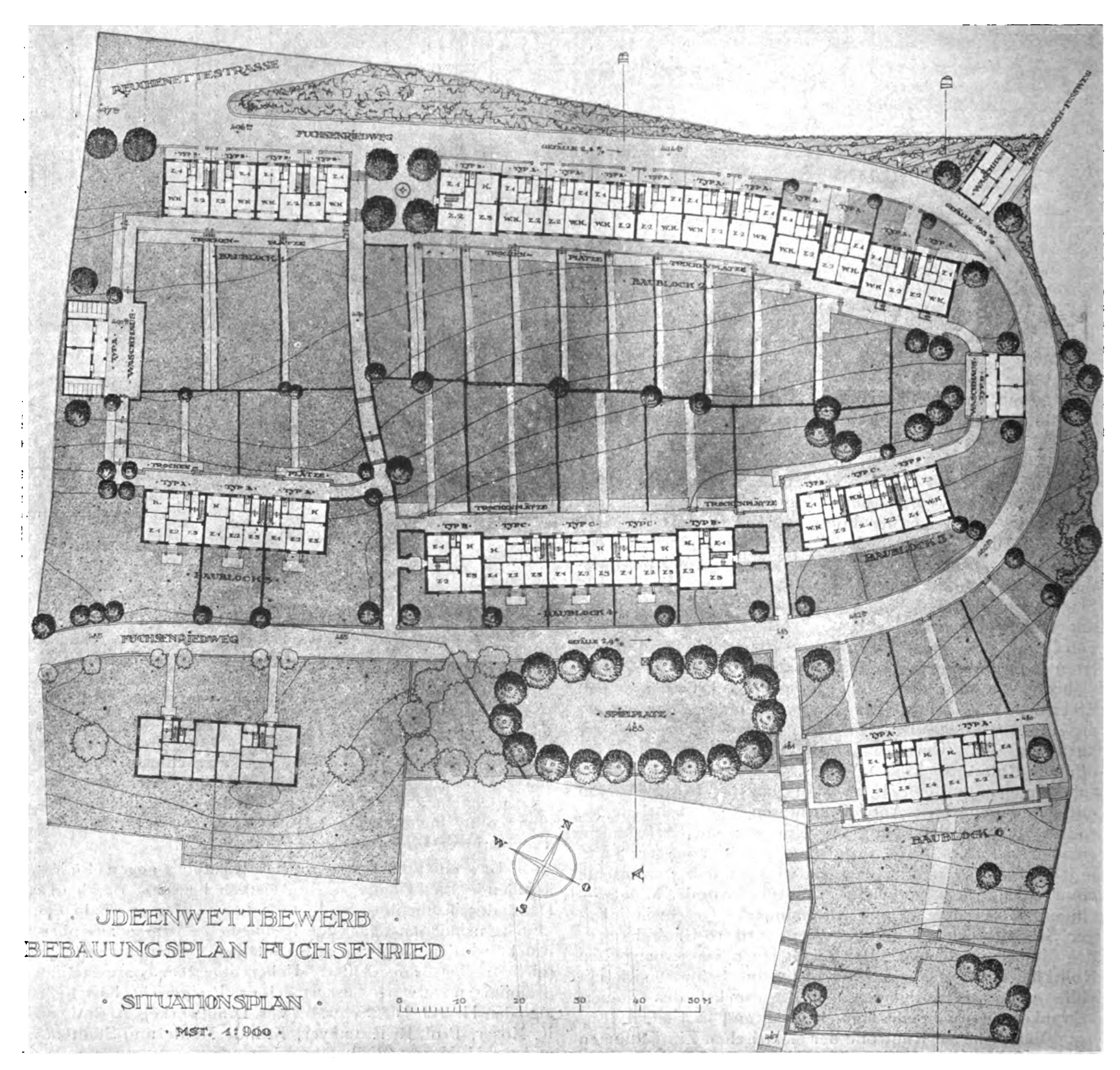
[1]) Vergl. dessen Darstellung in Bd. LXXII, S. 98 (vom 14. Sept. 1918).

Aus dem Urteil des Preisgerichts.

Nr. 5 „Im alten Rebgelände“. Der Verfasser hat versucht, an dem verhältnismässig kleinen zur Verfügung stehenden Gelände eine kleine Stadt im Sinne der bernischen Landstädtchen zu gründen.[1]) Das Gelände und die weiter zu erwartende Ausdehnung der Stadt Biel gibt keine Veranlassung zu einer solchen Lösung. Der Fuchsenriedweg umfasst und erschliesst das ganze Terrain mit einer grossen Schleife. Dieser Randweg ist sehr zweckmässig für den Bau und die Versorgung des Quartiers und ermöglicht eine weiträumige Bebauung. Seine Breite kann vermindert werden. Der Verfasser hat eine Fortsetzung der Strasse über die Taubenlochschlucht, wie sie im städtischen Alignementsplan vorgesehen ist, nicht in Aussicht genommen, dagegen hat er zum Vorteil des Wohnquartiers die Brücke nordwärts verschoben. Die sechs Wohntypen sind zwar nicht nach Häusergruppen, aber im übrigen ganz zweckentsprechend verteilt. Die Vierzimmerwohnungen liegen in einem Doppelhaus an isolierter und schöner Baustelle. Die Waschküchen sind in besondern Gebäuden an verschobener Stelle untergebracht. Der Typ der Zweizimmerwohnung weist in gedrängter Anordnung eine vorzügliche und wohl überlegte Einteilung auf. Der Vorplatz ist geräumig, bietet aber wenig Wandfläche, hingegen ist neben den W. C. noch ein Reduit eingebaut. Die Wohnküche ist der grösste Raum und liegt gegen Südosten. In diesem Typ liegt vor den Kellern ein breites offenes Gewölbe mit Geräteräumen; das Dachgeschoss ist gut aufgeteilt. Trotz einiger gut durchstudierter Einzelheiten stehen Typen B und C dem Typ A nach. Für die Dreizimmerwohnungen sind ebenfalls drei Vorschläge gemacht worden, die alle zweckmässig gebildet sind und bei denen sich die Zimmer bequem möblieren lassen. Die Vierzimmerwohnung ist räumlich reichlich bemessen. Die architektonische Durchführung ist nicht einheitlich; den sachlichen Lösungen der Blöcke 3, 4, 5 und 6 steht der malerisch romantische aber unruhig durchgebildete Block 2 gegenüber. Das Vierzimmer-Doppelhaus ist rhythmisch und kubisch am besten gelöst. Die Kosten pro Wohnung sind mit 28000 Fr. hoch bemessen, dagegen sind in diesem Entwurf die Strassenkosten gering.

Nr. 2 „Windschutz“. Die obere Strasse ist so stark bergwärts gedrückt, dass im nordöstlichen Teile hohe Stützmauern notwendig werden. Im übrigen ist die Strassenfläche auf ein Minimum beschränkt. Der mittlere und der Fuchsenriedweg endigen als

[1]) Vergl. Erlach am Bielersee in Bd. LXIX, S. 221 (19. Mai 1917). *Red.*



1. Rang, Entwurf Nr. 5, „Im alten Rebgelände“. — Architekt *A. Leuenberger* in Biel. — Bebauungsplan 1 : 900.

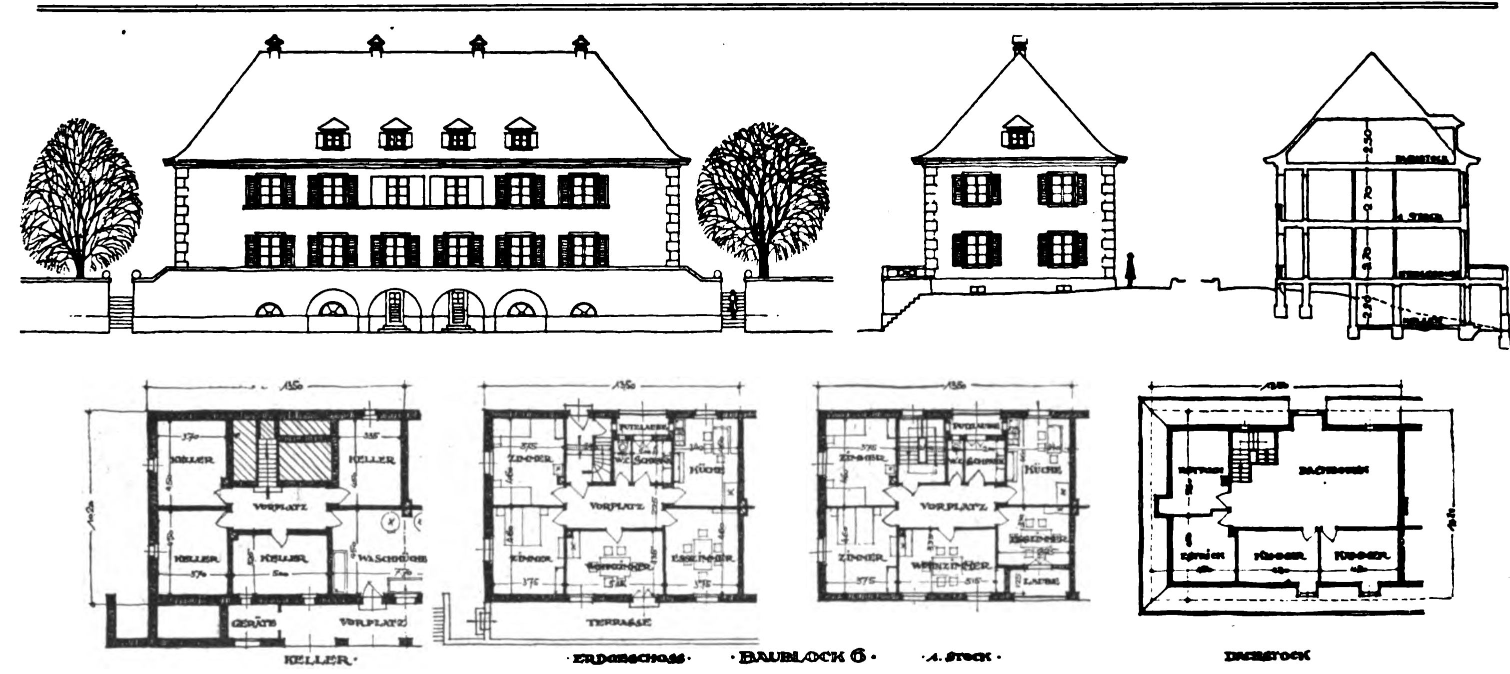
Sackgassen. Die Längsstrassen sind nur durch steile Treppenwege miteinander verbunden. In der Gruppierung der Bauten herrscht Ordnung, die mit der Geländeformation in Einklang steht und die Fortsetzung der Wohnkolonie stadtwärts vorbereitet. Die Bauten alle sind mit Bezug auf herrschende Winde und Sonne vorzüglich orientiert. Spielplätze und öffentliche Anlage sind karg bemessen. Die Bebauung ist verhältnismässig dicht; trotzdem ist es dem Verfasser gelungen, zwischen den Häusergruppen grosse Freiflächen zu schaffen. Für Häusergruppe 6 fehlt die Zufahrt. Die Verteilung der Wohnungstypen im Gelände ist richtig durchgeführt. Die schmalen Schächte hinter den Häusergruppen 2 und 3 müssten auf das Doppelte verbreitert werden. Der Zweizimmertyp weist eine normale Aufteilung auf; in der Küche dürfte noch ein Kamin angebracht werden. Die Dreizimmerwohnung ist mit 89,5 m^2 zu



Dreizimmerwohnung Typ A, Block 3. Grundrisse. — Masstab 1 : 400. — Zweizimmerwohnung Typ A, Block 2. — Grundrisse und Fassaden.

· IDEENWETTBEWERB · BEBAUUNGSPLAN FUCHSENRIED · SCHAUBILD AUS DER · VOGELSCHAU ·

1. Rang, Entwurf Nr. 5, „Im alten Rebgelände". — Architekt *A. Leuenberger* in Biel.



1. Rang, Entwurf Nr. 5. — Architekt *A. Leuenberger* in Biel. — Vierzimmer-Wohnungen Typ A. — Masstab 1 : 400.

üppig angelegt. Die Garderobe ist aber zu schmal und es ist nicht empfehlenswert, die Lauben der aneinanderstossenden Häuser zusammenzulegen. Der Treppenantritt direkt hinter der Haustüre ist unpraktisch. Auch der Vierzimmertyp weist mit rund 113 m^2 das Maximum an Baufläche auf. Die Waschküchen sind bei allen Typen einwandfrei im Keller angeordnet. Die Architektur der einzelnen Bauten weist rhythmische Teilung und gute Verhältnisse auf. Die Dachformen dürfen sich mehr den ortsüblichen Formen anpassen. Die einspringenden Lauben in der Häusergruppe 3 werden die Ruhe der Gesamtwirkung stören. Bei derselben Gruppe sind Doppelfensterläden angenommen, die sich im Gebrauch als unpraktisch erwiesen haben. Die Gesamtwirkung der Wohnkolonie ist gut.

Nr. 4 „Sozial". Der Verfasser gibt im Lageplan (vergl. S. 73) verschiedene Anregungen. So schlägt er offene Bauart mit Drei-Familienhäusern an der obern Strasse vor und versucht, den Spielplatz mit Reihenhäusern, die quer zum Hang gestellt sind, zu umrahmen. Er begründet die Querstellung in seinem Bericht dadurch, dass er einen windgeschützten Platz schaffen wolle. Windschutz ist auf diesem Platz schwer zu erzielen. Es muss als Fehler betrachtet werden, dass die 28 *m* langen Hauptfassaden der beiden Häusergruppen dem Westwind und der Bise ausgesetzt sind. Im übrigen zeigt der Entwurf eine gute Ordnung in Bezug auf die Strassenführung, der Anordnung der Plätze und der Stellung der Gebäude. Die obere Strasse erhält ein Gefälle von 1,5 %, sie erfordert aber auf der Nordseite Stützmauern bis zu 7 *m* Höhe. Die drei untern Häuser in der Ostecke haben keine Zufahrt; sie können nur durch Fusswege bedient werden. Die Bebauung ist verhältnismässig dicht. Das Wohnquartier weist 62 Wohnungen auf, wobei für eine Wohnung 24000 Fr. in Rechnung zu setzen ist. Die Lage der verschiedenartigen Wohngelegenheiten ist so gewählt, dass die Vierzimmerwohnungen in drei Familienhäusern an der höchsten Stelle des Geländes, die Blöcke mit Dreizimmerwohnungen an die unterste Längsstrasse und die Zweizimmerwohnungen zum grössten Teil an die Nordostgrenze der Liegenschaft gerückt sind. Der Grundriss der Zweizimmerwohnung ist sehr gedrängt (62,82 m^2);



2. Rang, Entwurf Nr. 2, „Windschutz". — Architekt *Hans Bernoulli*, Basler Baugesellschaft, Basel. — Vogelschaubild aus Osten.

er weist eine praktische Aufteilung und die einzelnen Räume eine reichliche Beleuchtung auf. Die Waschküchen sind im Keller angeordnet. Da nur eine Waschküche für vier Häuser, also für acht Wohnungen, vorgesehen ist, müsste in der Nähe ein Abort angelegt werden. Das gegen Süden gelegene Kellergeschoss hätte für Arbeitsräume u. dergl. besser ausgenützt werden können. Das ganze Dachgeschoss ist wegen der flachen Dachneigung praktisch kaum zu verwenden. Die Einteilung der Wohngeschosse der Dreizimmer-Wohnungen ist in dem einen Vorschlag gut. Die Fenster an den Schmalseiten müssen in Wegfall kommen, damit die beiden grössten Zimmer entsprechend möbliert werden können. Für die zwei am Spielplatz liegenden Häuser ist ein anderer Grundriss vorgeschlagen, in dem die Lage der Aborte zu beanstanden ist. Die Vierzimmer-Häuser haben gute und klare Grundrisse. Ein Reduit würde die Qualität der Wohnung noch steigern. An der Nordwestseite zeigen sich zwischen Grundriss und Fassaden Unstimmigkeiten. Typ 2 und 3 zeigen im Dachstock die gleichen Mängel wie Typ 1. Die Architektur ist im Ganzen einfach und zweckentsprechend, bis auf die zu flachen Dächer, die nach der praktischen und ästhetischen Seite hin zu beanstanden sind. Die geringen Kosten pro Wohnung sind herbeigeführt durch den gedrängten Grundriss der Zweizimmer-Wohnung und durch nur teilweise durchgeführte Unterkellerung der Typen 2 und 3.

Das Urteil.

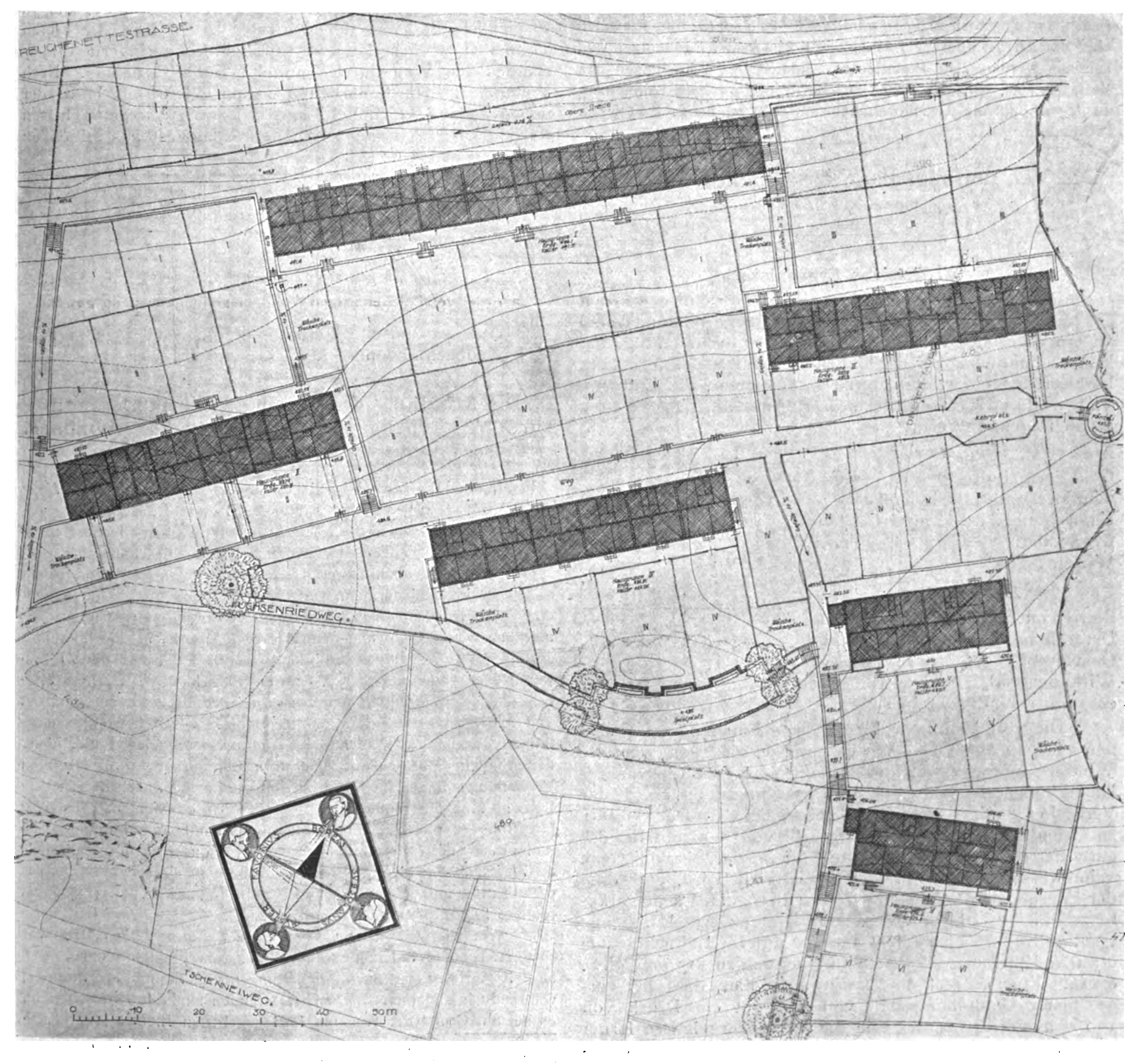
Die Preisrichter sind der Ansicht, dass sich keines der sechs Projekte zur Ausführung eigne; dass aber Abstufungen in der Qualität vorhanden sind, die in der Rangstellung zum Ausdruck kommen müssen.

Projekt Nr. 1 musste sowohl wegen der Bebauung, als auch wegen der Behandlung der Typen für die Prämiierung ausser Betracht fallen.

Projekt Nr. 2 zeigt ein grosszügiges Bebauungssystem mit weiten Gartenräumen, das südwärts weitergeführt werden könnte. Die Behandlung der Architektur in Grundriss und Aufriss steht aber nicht auf der Höhe des Bebauungsplanes.

Projekte Nr. 3 und 4 gehen qualitativ nicht weit auseinander. Beide stellen in ihren Bebauungsplänen auf eine stark ausgeprägte Symmetrieaxe ab. Schliesslich aber hat Nr. 4 den Vorrang vor Nr. 3 erhalten, weil die Bebauung trotz den zwei quergestellten Häusergruppen, die in die herrschende Windrichtung umzuklappen

Ideen-Wettbewerb für die Wohnkolonie Fuchsenried der Vereinigten Drahtwerke A.-G. in Biel.



2. Rang, Entwurf Nr. 2, „Windschutz". — Architekt *Hans Bernoulli*, Basler Baugesellschaft, Basel. — Bebauungsplan 1 : 900.

wären, lockerer ist und weil die einzelnen Typen sowohl in Grundriss als in architektonischer Beziehung eine bessere Durcharbeitung erfahren haben, als in Nr. 3. Dass die Dachgeschosse bei beiden Projekten nicht entsprechen, ist oben schon erwähnt worden.

Projekt Nr. 5 weist trotz der nicht ganz ordnungsmässigen Bebauung Vorteile auf durch einen einwandfreien, den Verhältnissen am besten gerecht werdenden, das Terrain aufschliessenden Strassenzug und durch die weitaus am besten durchgearbeiteten Grundrisstypen. Auch der Vorschlag, die Verbindung der beiden Talseiten nordwärts zu verschieben, verdient Beachtung. Diese Vorteile werden allerdings etwas abgeschwächt durch die Art und Weise der Bebauung des obern Teiles der Strasse.

Projekt Nr. 6. Der Bebauungsvorschlag ist symmetrisch geordnet und ist mit Berücksichtigung der örtlichen Witterungsverhältnisse ausgearbeitet. Der guten Ordnung derselben fehlt aber ein eigentlicher Rückgrat. Die Grundrisse und Fassaden bieten keine mustergültigen Typen.

Ausführung.

Die Preisrichter geben den Rat, Ausführungsprojekte auf Grund der in Nr. 5 durch die Führung der Fuchsenriedstrasse gegebenen Basis studieren zu lassen. Die Bebauung sollte an den höher gelegenen Teil der Strasse, event. in drei Blöcken möglichst geschlossen, an dem tiefer liegenden Teil der rhythmisch geordneten Doppelhäuser locker durchgeführt werden. An den Grundrissen der einzelnen Häuser wäre wenig zu ändern; die Fassaden aber dürften bei aller Sachlichkeit und Einfachheit lebendiger und schöner werden. Die Preisrichter stimmen den Vorschlägen des Verfassers zu, bei allen Typen an eine Treppe nur zwei Wohnungen zu legen und die Geschosshöhen auf 2,50 *m*, bezw. 2,40 *m* zu vermindern.

Die Ventilationsanlage des Simplon-Tunnels.

Von Ing. *F. Rothpletz* in Bern.

(Schluss von Seite 44.)

V. Betriebs-Ergebnisse.

Bei der Abnahmeprüfung der Ventilationsanlage wurden die Luftmengen und Windpressungen im Verbindungskanal an einer besondern Messtelle von 6,90 *m* Breite und 4,46 *m* Höhe, unmittelbar vor der Gabelung des Kanales, ermittelt. Die Luftmengen wurden durch Anemometer, die Luftpressungen durch Wasserdruckmesser ermittelt. Die Prüfung ergab folgende Werte:

Ventilatoren:	I	II
Geförderte Luftmenge m^3/sek	209	225
Windpressung in Wassersäule *mm*	102	115
Umdrehungen i. d. Minute *Uml/min*	312	309,5
Kraftbedarf PS_e	470	453
Wirkungsgrad η	82 %	87 %
Elektromotoren:	I	II
Betrieb mit Widerstandregulierung.		
Umdrehungen i. d. Minute *Uml/min*	312	309,5
Dem Motor zugeführte Energie *kW*	377,5	365,6
Wirkungsgrad η	91,5 %	91,3 %
$\cos\varphi$ aus Wattmeterablesung	0,897	0,893

Die von Ventilator I geförderte Luftmenge war also um 15 % grösser als die garantierte, dagegen war die Windpressung etwas kleiner, weil die Motoren mit geringerer Umdrehungszahl liefen. Eine Umrechnung an Hand der Versuchergebnisse zeigt jedoch, dass bei der dem Projekte zu Grunde gelegten Umdrehungszahl von 325 und bei der garantierten Luftmenge von 180 m^3 in der Sekunde eine Windpressung von 130 *mm* gut erreicht wird, und dass der Energiebedarf dabei noch etwa 10 % unter dem garantierten bleibt. Die von Ventilator II geförderte Luftmenge von 225 m^3/sek überschritt die garantierte Luftmenge um etwa 20 %, wobei sich die Windpressung zu 115 *mm* W. S. ergab. Eine Umrechnung zeigt auch hier, dass bei vorgesehener Umdrehungszahl von 325 gut ein Druck von 130 *mm* erreicht wird. Wie die Versuchergebnisse ferner zeigen, ist der Kraftbedarf des Ventilators II noch etwas geringer als der des Ventilators I.

Im Uebrigen passen sich die Windpressungen bei verhältnismässig wenig veränderlichem Nutzeffekt innerhalb weiter Grenzen den augenblicklichen Widerständen in den beiden Tunnelröhren und den Barometerständen auf Nord- und Südseite an, derart, dass der Ventilator beim Anwachsen des Widerstandes entsprechend weniger Luft fördert. Die endgültigen Betriebergebnisse können natürlich erst nach Vollendung von Tunnel II ermittelt werden. Die bisherigen Erfahrungen mit der definitiven Ventilation beim Betrieb von Tunnel I und Ausbau von Tunnel II zeigten indessen, dass die beiden Ventilatoren samt den Motoren, Klappen, Türen usw. den gestellten Anforderungen entsprechen.

Seit Inbetriebsetzung der neuen Ventilationsanlage wurden in Tunnel I effektiv die vorgesehenen 90 m^3/sek eingeblasen. Für Tunnel II war diese Menge zu gross, da im unausgebauten Stollen von 6 bis 9 m^2 Querschnitt eine Luftgeschwindigkeit von 10 bis 15 *m/sek* unannehmbar war. Durch Stellung der Klappe für Tunnel II und Regulierung der Umlaufzahl wurde aber bewerkstelligt, dass Tunnel I 90, Tunnel II aber nur 20 m^3/sek erhielt. Auf der Südseite wurde während der Bauarbeiten mit der alten Ventilations-Anlage, die, wie eingangs erwähnt, nach Beendigung der Bauarbeiten verschwinden soll, die entsprechende Menge aus Tunnel II angesogen. Dieses war notwendig, um zu vermeiden, dass in der zentralen Ausweiche die durch Tunnel II streichende Luft infolge des geringern Widerstandes den Weg durch Tunnel I-Südseite nehme. Nach Vollendung der Bauarbeiten sollen allein mit Hilfe der neuen Anlage in Tunnel I und II je 90 m^3/sek eingeblasen werden. Die Wirkung der neuen Anlage ist aus folgenden Zahlen ersichtlich:

Tunnel II	Lufttemperatur		Gesteinstemperatur[1]	
	alte Ventil.	neue Ventil.	alte Ventil.	neue Ventil.
Km. 7 ab N.-P.	29 °C	23 °C	—	—
Km. 8 ab N.-P.	30 °C	25 °C	33 °C	28 °C

[1]) in 1,5 *m* tiefem Bohrloch.

Auf der Südseite konnten infolge der Kriegs-Verhältnisse Beobachtungen nicht mehr gemacht werden.

Die Schaltung der Maschinenfabrik Oerlikon zur Energierückgewinnung auf Einphasenbahnen.

(Ein Nachtrag zu Seite 13 und 14 dieses Bandes).

In den Originalveröffentlichungen des Aufsatzes von Dr. *Hans Behn-Eschenburg*[1]), den wir auf Seite 13 und 14 auszugsweise behandelten, findet sich die in unserm Referat übergangene Bemerkung, dass die gemäss der neuen Schaltung geschaffene Nebenschlussmaschine auch insofern ein unerwartetes Resultat ergeben habe, als bisher jedermann von der tatsächlichen Unbrauchbarkeit einer solchen Maschine überzeugt gewesen sei. Gegen diese Bemerkung wendet sich nun Prof. *A. Blondel*, Paris, in einer Zuschrift an die „Revue générale de l'Electricité“[2]), indem er darauf hinweist, dass er bereits am 27. Februar 1904 in der „Eclairage électrique“ alle Diagramme und Formeln über die Arbeitsmöglichkeit und Arbeitsweise der Kommutatormotoren mit Nebenschlusschaltungen gegeben und auch die Verhältnisse dargelegt habe, unter denen solche Motoren mit generatorischen Wirkungen als Bremsen Verwendung finden können; er schliesst seine Zuschrift mit dem Satze: „Mes diagrammes et mes formules contenaient plus d'explications et plus de détails théoriques sur le fonctionnement du moteur en dérivation comme générateur que n'en donne l'article du 7 décembre 1918 de la „Revue générale de l'Electricité“, et ces détails me semblent suffisants pour tout homme de métier qui veut réaliser la récupération par ce procédé.“

Wir anerkennen einerseits ohne weiteres die Priorität von Prof. A. Blondel hinsichtlich der Erkenntnis praktischer Verwendbarkeit gewisser Nebenschlusschaltungen von Kommutatormotoren, während wir anderseits *nicht* einverstanden sind mit seiner Ansicht, es sei auf Grund der von ihm 1904 gegebenen Theorie jeder Fach-

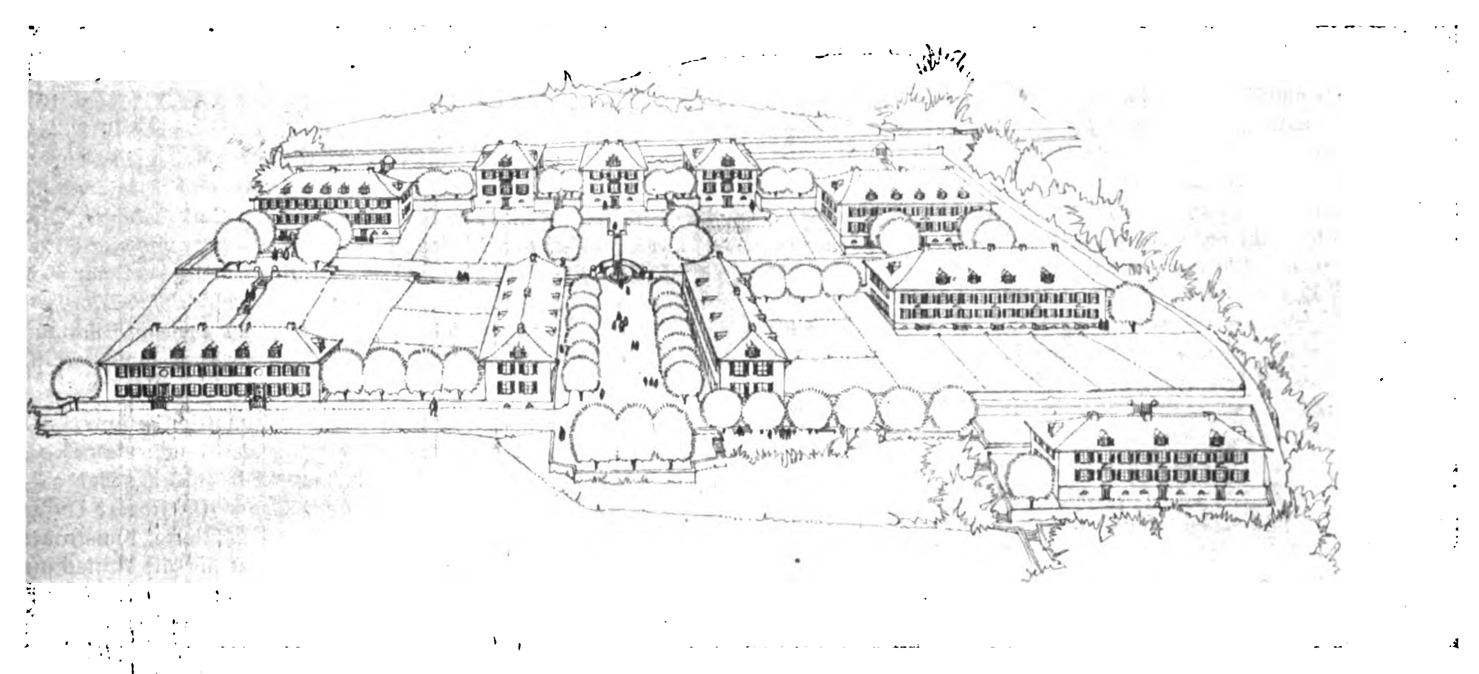
[1]) Zu der bereits mitgeteilten Liste kommt als wesentlich hier noch in Betracht die „Revue générale de l'Electricité“ vom 7. Dezember 1918.

[2]) In deren Nummer vom 18. Januar 1919, Seite 81.



Ideen-Wettbewerb für die Wohnkolonie Fuchsenried der Vereinigten Drahtwerke A.-G., Biel.

3. Rang, Entwurf Nr. 4, „Sozial". — Architekten *Moser, Schürch & v. Gunten*, Biel.



Vogelschaubild aus Südost.

Uebersichtsplan 1 : 4500 und Bebauungsplan 1 : 900. — Uebersichtsplan von Bözingen siehe Bd. LXVIII, S. 211 (4. Nov. 1916).

mann in die Lage versetzt, die Rekuperation mittels der in Frage stehenden Anordnungen zu verwirklichen. Vielmehr lehrt die Geschichte der Rekuperations-Bestrebungen seit 1904, dass *alle* Wechselstrom Kommutatormotoren, bei deren unmittelbarer Verwendung als Bremsen mit generatorischen Wirkungen, infolge Erscheinungen der Selbsterregung zur Erzeugung von Gleichströmen neigen, die sich den Wechselströmen des Netzes überlagern, bezw. zu überlagern trachten, und dass damit die Rekuperation praktisch verunmöglicht ist. Der unterzeichnete *Referent* glaubt, die Priorität der Darlegung dieser Verhältnisse beim Wechselstrom-Seriemotor für sich selbst beanspruchen zu dürfen; er verweist diesbezüglich auf seine Veröffentlichungen aus dem Jahre 1907[1]) über Versuche, bei denen zwar die Rückgewinnung nicht gelang, die aber zur Erfindung der Gegenstrombremsung mittels Kommutatormotoren führten. An diese Versuche anschliessend, hat Dr. *A. Scherbius* im Jahre 1912[2]) die die Rekuperation störende Gleichstromerregung dadurch teilweise zu beseitigen verstanden, dass er den Anker- und Feldmagnetstromkreis mittels eines Serietransformators in zwei nur transformatorisch verkettete Stromkreise erweiterte. Den nächsten Schritt bildet die durch das Schweiz. Hauptpatent Nr. 77317 und die Schweiz. Zusatzpatente Nr. 78215, 78216 und 78217 bekannt gewordene Erfindung der *Maschinenfabrik Oerlikon*, gemäss welcher in den durch den Serietransformator vom Ankerstromkreis getrennten Feldmagnetstromkreis neben der Sekundärspannung des Serietransformators eine Zusatzspannung von der Periodenzahl des Netzes eingefügt und damit die Beseitigung überhaupt jeder Selbsterregung mit netzfremden Schwingungszahlen erreicht wird. Der letzte, endgültig vereinfachende und den Wirkungsgrad weiter verbessernde Schritt liegt alsdann im Ersatz des Serietransformators durch eine Drosselspule, womit die von Behn-Eschenburg beschriebene Schaltung gemäss Abbildung 1 auf Seite 13 laufenden Bandes entsteht.

W. Kummer.

[1]) „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen", 1907, Seite 351, sowie „Schweiz Bauzeitung", Band L, Seite 217 und 223 (Okt./Nov. 1907).

[2]) E. T. Z., 1912, Seite 1264.

Miscellanea.

Elektro-Flutwerke an der französischen Küste. Auf Seite 166 von Band LIX der „Schweiz. Bauzeitung" (23. März 1912) wiesen wir auf das von dem Hamburger Ingenieur *Pein* studierte Elektro-Flutwerk bei Husum am Wattenmeer hin, von dem 1913 eine kleinere Probeausführung in Betrieb genommen wurde. Seither hat die Angelegenheit der Verwertung der als „Ebbe und Flut" auftretenden Energie keine weitern Fortschritte mehr gemacht, bis heute, wobei jetzt, zufolge der Kriegsereignisse, dieser Energiequelle wieder eine gewisse Aufmerksamkeit geschenkt wird. In den Nummern 18 bis 26 von Band IV der „Revue générale de l'Electricité" (November und Dezember 1918) entwickelt nun Ingenieur *E. Maynard* eine eingehende Untersuchung über die Verhältnisse von Elektro-Flutwerken, die an der französischen Küste erstellt werden könnten. Die ausserordentlich lesenswerte Studie bringt nach einleitenden Betrachtungen eine Uebersicht über alle von 1791 bis 1918 erteilten französischen Patente zur Flutkraftgewinnung, an die die Erörterung weiterer Vorschläge, wie auch desjenigen von Pein, anschliesst. Aus den an der französischen Küste zur Flutkraftgewinnung geeigneten Oertlichkeiten werden die Bucht von Rothéneuf bei St. Malo, diejenige bei La Rochelle und die Mündung der Rance bei St. Malo genauer betrachtet und dafür vollständige Projekte mit Angabe von Anlage- und Betriebskosten mitgeteilt, aus denen die Wirtschaftlichkeit der bezüglichen Anlagen nachweisbar erscheint.

Eine Druckrohrleitung aus Holz ist für die Wasserkraft-Anlage in Oamatû Borough auf Neu-Seeland verwendet worden. Die Leitung hat, wie die „Z. d. V. D. I." der Zeitschrift „The Engineer" entnimmt, 915 *mm* l. W. und 467 *m* Länge. Sie dient zur Speisung von zwei Freistrahlturbinen von 650 *PS* und steht unter 7,4 *at* Ueberdruck. Zu ihrer Herstellung waren 2628 vollständig vorgearbeitete Dauben aus Oregon-Fichten von 43 *mm* Stärke, 11280 Stahlbänder und rund 12000 eiserne Verbindungsstücke erforderlich. Die Leitung ist in einen Graben verlegt, in dem sie auch zusammengebaut wurde, und weist mehrere Krümmungen bis zu 55 *m* Minimalradius und eine Doppelkrümmung in horizontaler und vertikaler Richtung auf. Obwohl hölzerne Rohrleitungen für grosse Wasserversorgungs- und Wasserkraftanlagen in holzreichen Gegenden, wie z. B. in Kalifornien, bereits öfters gebaut worden sind, gehören Druckrohrleitungen aus Holz immerhin zu den Seltenheiten. Sie dürften auch für europäische Anlagen, z. B. in Finnland, von Bedeutung werden.

Eidgenössische Kunstkommission. Die gemäss der Verordnung über die eidgenössische Kunstpflege vom 3. August 1915 aus der eidgen. Kunstkommission auf Ende Dezember 1918 ausgeschiedenen Mitglieder Sigismund Righini, Maler in Zürich, Dr. Ulrich Diem, Direktor des Kunstmuseums und Präsident des schweizer. Kunstvereins, in St. Gallen, und Dr. Carl A. Angst, Bildhauer in Genf, hat der Bundesrat für eine Amtsdauer von vier Jahren gewählt Prof. Dr. *Paul Ganz*, Kunsthistoriker und gewesener Konservator der öffentlichen Kunstsammlung in Basel, *Adolph Thomann*, Maler und Graphiker, in Zollikon, und *Raphael Lugeon*, Bildhauer und Mitglied des engern Ausschusses des schweizer. Kunstvereins, in Lausanne.

Eidgenössische Kommission für Kunstdenkmäler. Gemäss dem Reglement betreffend Beteiligung des Bundes zur Erhaltung historischer Kunstdenkmäler sind auf Ende 1918 aus der eidg. Kommission für Kunstdenkmäler ausgeschieden Dr. Robert Durrer in Stans, Professor Paul Ganz in Basel und Ed. Berta, Kunstmaler in Lugano. An ihrer Stelle hat der Bundesrat für die Amtsdauer bis zum 31. Dezember 1922 gewählt: *René von Wurstemberger*, Architekt in Bern, Prof. Dr. *Hans Lehmann*, Direktor des Schweiz. Landesmuseums in Zürich, und Prof. *Francesco Chiesa*, Präsident der kant. Kommission für historische Kunstdenkmäler in Lugano.

La Construction moderne, die bekannte, von Architekt E. Rümler geleitete französische Architektur-Zeitschrift, die mit 1. Januar 1915 infolge des Krieges ihr Erscheinen eingestellt hatte und durch ein halbmonatlich herausgegebenes Bulletin ersetzt worden war, erscheint seit 1. Januar 1919 wieder regelmässig, bis 1. Oktober 1919 vorläufig nur halbmonatlich.

Internationale Simplon-Delegation. Anstelle des verstorbenen Ingenieurs Victor Duboux wurde als schweizerisches Mitglied der internationalen Simplon-Delegation Ingenieur *Emile Gorjat*, Mitglied der Kreisdirektion I der S. B. B. in Lausanne gewählt.

Technikum Winterthur. Im Begriffe, die Sammlung für seine Bauabteilung zu vervollständigen, ersucht der Vorstand des Technikums Winterthur um Ueberlassung von darauf bezüglichen Katalogen, Prospekten, Mustern und Modellen.

Nekrologie.

† G. F. Ramel. Nach längerem Leiden ist in Zürich am 28. Januar Ingenieur Georges Ramel im Alter von 61 Jahren gestorben. Ramel stammte aus Les Verrières im Kanton Neuenburg und wurde am 19. Mai 1857 geboren. Von 1877 bis 1880 absolvierte er die mechanisch-technische Abteilung an der Eidg. Technischen Hochschule und erwarb an derselben das Diplom eines Maschinen-Ingenieurs. Während den folgenden Jahren finden wir ihn zunächst bei einer Berner Firma beschäftigt, dann auf dem technischen Bureau der Compagnie Générale Transatlantique in St. Nazaire und als Konstrukteur bei R. Hoe & Cie. in New York tätig. Anfang 1885 nach der Schweiz zurückgekehrt, trat er in die Abteilung für Papiermaschinenbau der A.-G. Escher Wyss & Cie. in Zürich ein, um sodann, zwei Jahre später, den Bau und den Betrieb der Legrand'schen Papierfabrik in Montfourat (Gironde) zu übernehmen. Seit 1892 führte er in Zürich ein eigenes Bureau für maschinentechnische Arbeiten, wobei er u. a. die Vertretung der bekannten Firmen A. Stigler in Mailand für hydraulische Maschinen, Gasmotoren und Personen-Aufzüge und N. Schlumberger & Cie. in Gebweiler (Elsass) für Spinnereimaschinen besass. Von 1907 an war er lediglich noch als beratender Ingenieur für Maschinenbau und Experte in Patentsachen tätig.

Georges Ramel hinterlässt nicht nur unter seinen Zeitgenossen, sondern auch unter den jüngern Generationen, mit denen er stets gerne in Fühlung blieb, insbesondere bei seinen Kollegen der Maschineningenieur-Gruppe Zürich der G. e. P., an deren Zusammenkünften er, soweit es ihm seine Gesundheit erlaubte, nie fehlte, eine schmerzliche Lücke. Es werden ihn Alle in bestem Andenken behalten.

G. Z.



Konkurrenzen.

Arbeiter-Kolonie der A.-G. Piccard, Pictet & Cie. in Aïre bei Genf (Band LXXII, S. 68, 84 und 127). Zu diesem Wettbewerb sind rechtzeitig 103 Entwürfe eingereicht worden. Unmittelbar vor Redaktionsschluss erhalten wir die telegraphische Mitteilung des Ergebnisses:

I. Preis (7000 Fr.) Arch. *Rittmeyer & Furrer*, Winterthur.
II. Preis (6500 Fr.) Arch. *Hans Schmidt*, Basel.
III. Preis (6000 Fr.) Arch. *Edmond Fatio*, Genf.
V. Preis (3000 Fr.) Arch. *Georges Epitaux*, Lausanne.
V. Preis (2500 Fr.) Arch. *Maurice Schnell, Alphonse Laverrière* und *Charles Thévenaz*, Lausanne.

Zum Ankauf empfohlen wurden die Entwürfe mit den Motti „Midi", Verfasser Arch. *Guyonnet*, Mitarbeiter *Achard & Dumarest*, Genf, und „Sous l'empire d'une idée".

Die Ausstellung dauert vom 12. bis 25. Februar, täglich von 10 bis 5 Uhr (auch Sonntags).

Bankgebäude des Schweizer. Bankvereins in Biel. Die Direktion eröffnete im November 1918 unter Architekten von Biel und Bern einen beschränkten Wettbewerb. Eingelangt waren von sechs Verfassern neun Projekte, die am 6. und 7. Februar 1919 von einer Jury, bestehend aus den Herren Oberst Simonius, Präsident des Bankvereins Basel, Direktor Ritter in Basel, Direktor Lanz in Biel, Arch. R. Suter in Basel, Arch. Ed. Fatio in Genf und Stadtbaumeister H. Huser in Biel beurteilt wurden. Das Resultat ist folgendes:

I. Rang: Motto „J. u. M. v." (5000 Fr.). Arch. *Saager & Frey*, Biel.
II. Rang: Motto „Handel und Industrie" (3000 Fr.). Arch. *Moser, Schürch & von Gunten*, Biel.
III. Rang: „Wilson" (2000 Fr.). Arch. *Jeanmaire & Boillat*, Biel.
IV. Rang: „Im Bankviertel" (1000 Fr.). Arch. *Gfeller*, Biel.
V. Rang: „Geldspycher" (1000 Fr.). Arch. *Klauser & Streit*, Bern.

Die Pläne waren diese Woche in der Turnhalle an der Logengasse in Biel ausgestellt.

Spital in Siders. Unter Walliser und im Wallis niedergelassenen Architekten eröffnet der Gemeinderat von Siders einen Wettbewerb zur Erlangung von Plänen zu einem Spital. Ablieferungstermin für die Entwürfe ist der 5. April. Das Preisgericht, dem eine Summe von 8000 Fr. zur Prämiierung von drei oder vier Projekten zur Verfügung steht, besteht aus den Architekten *Edm. Fatio* in Genf, *G. Mercier* in Lausanne und *E. Prince* in Neuchâtel und zwei Vertretern der Gemeinde. Wenn der Erstprämiierte nicht mit der Ausführung betraut werden sollte, erhält er eine Entschädigung von 2000 Fr. Verlangt werden: Situationsplan 1 : 500, Grundrisse, Schnitte usw. 1 : 100, perspektivische Ansicht. Auskunft erteilt Geometer *Walther* in Siders.

Eisenbahnbrücke bei den Arsta-Inseln in Stockholm (Band LXXII, S. 152, 208, 211 und 230). Der ursprünglich auf den 1. Februar festgesetzte, sodann auf den 15. März abgeänderte Termin ist nunmehr nochmals verschoben worden, und zwar auf den 15. April 1919.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Mitteilung des Sekretariates.

Die durch die Abstimmung der Delegierten genehmigten neuen Normen des S. I. A. (Plattenarbeiten, Zeichnerische Normen, Vorschriften für Einrichtung und Betrieb von Personen- und Warenaufzügen) können vom 1. März an vom Sekretariat bezogen werden. Weitere Anzeige wird noch erfolgen.

Zürich, den 12. Februar 1919.

Section de Genève de la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

Rapport présidentiel sur l'exercice 1918.

Messieurs et chers Collègues!

Par suite de la maladie de notre président M. *Autran*, au lieu de l'intéressant et substantiel rapport sur l'exercice 1918 qu'il n'aurait pas manqué de vous donner, vous n'aurez qu'une rapide et sèche revue des principaux évènements de l'année. Je le regrette pour vous et m'en excuse.

Le 24 janvier 1918 vous avez renouvelé, pour deux ans, le *comité* de notre Section qui se trouve composé comme suit: MM. *G. Autran*, ingénieur, président; *C. Schülé*, architecte, vice-président; *E. Emmanuel*, ingénieur, secrétaire; *C. Peyrot*, architecte, trésorier; *F. Fulpius*, architecte, membre adjoint.

Nous voulons, tout d'abord, rappeler la mémoire de nos membres disparus: MM. *Alfred Bourgeois* et *Marc Dupont Buèche*, ingénieurs, décédés en France, *Adrien Peyrot* et *Gustave Brocher*, architectes, dont nous garderons un souvenir ému.

Une seule nomination est venue combler ces vides, en sorte que notre effectif est, en fin d'année, de 76 membres, dont 37 ingénieurs et 39 architectes. Il convient d'y ajouter 4 membres cantonaux et 5 membres invités.

Nos séances, qui furent au nombre de huit, ont toujours été empreintes d'une franche cordialité, et quelques-unes des questions soumises amenèrent de vives discussions. Il est du reste difficile, en ce court exposé, de donner une idée exacte de l'atmosphère de ces séances. Généralement précédées d'un souper, et cela malgré les restrictions, elles s'ouvrent dans le bruit des conversations commencées à table et prennent de ce fait un caractère d'intimité et de franc parler qui convient à un échange de vues entre collègues. C'est durant ces soupers que nos autorités passent au crible de la critique, qu'on pleure sur leur inertie en leur assénant quelques horions. Elle ne s'en portent du reste pas plus mal.

La question du Collège, à l'ordre du jour de l'opinion publique depuis plusieurs années, n'a pas laissé notre section indifférente. Il y a un an, M. le professeur *Paul Mercier*, en une magistrale causerie, fortement étayée sur des faits et des statistiques, nous a démontré l'urgence d'une solution réalisant l'agrandissement du collège de Calvin. Poussé de toutes parts, l'Etat, bien inspiré pour une fois, décidait peu après de séparer les collèges inférieur et supérieur et acquérait un grand terrain à St-Jean, pour l'édification d'un nouveau collège inférieur, celui de St-Antoine devant par la suite être réservé au collège supérieur. Le concours qui suivit, et en lequel notre collègue M. *H. Baudin* se classe au premier rang, laisse entrevoir la création d'une œuvre qui fera honneur à Genève et à notre société.

En février 1918, notre collègue M. *Camille Martin* a bien voulu nous entretenir de la restauration de l'église de la Madeleine, et la visite des lieux qui suivit cette causerie lui permit un commentaire vivant des fouilles faites et de la marche des travaux. Ceux-ci achevés, l'église de la Madeleine offrira un bel exemple de restauration, savamment conçue, et dotera notre ville d'une œuvre de belle allure en sa simplicité reconquise.

Le tracé de raccordement des deux gares a été approuvé par le Grand Conseil en ce qui concerne le trajet Pont Butin-Gare des Eaux-Vives. Mais notre collègue M. *Francis Reverdin* n'a pas de peine à nous démontrer, en une suggestive communication, l'erreur commise par l'adoption d'un tronçon de tracé, sans se préoccuper du morcellement judicieux du terrain de la Praille, ni de la corrélation qui doit exister entre ce tracé et celui des voies navigables du Rhône. Il nous prouve, une fois de plus, les errements de nos autorités en matière de travaux publics. On étudie des tronçons au fur et à mesure de leur nécessité et l'on néglige les vues d'ensemble, seules capables d'apporter des solutions rationnelles et inattaquables. Il semble bien que la lettre que votre comité a adressée au Département des Travaux publics, à la suite de cette communication, a frappé juste, car le tracé est à nouveau soumis à une commission du Grand Conseil, dont on attend le rapport.

Signalons encore la belle conférence de M. *Correvon* sur les jardins publics, illustrée de nombreuses projections en couleurs; le conférencier nous fit passer une heure trop courte au milieu des belles floraisons de son jardin de Chêne-Bourg. Cette conférence demande un complément d'informations sous forme de visite en ce lieu enchanteur. C'est ce que M. Correvon accepte de bonne grâce, et en mai prochain nous espérons vous convier à Floraire.

Que tous ces dévoués conférenciers reçoivent ici nos remerciements réitérés.

La création d'une école d'architecture à Genève a paru passionner les esprits et a donné lieu à de vives discussions. Si la majorité de nos membres reconnait la nécessité absolue d'un remaniement complet de l'enseignement de l'architecture, soit à l'école



des Beaux-Arts, soit à l'école des Arts et Métiers, elle n'a pu, cependant, se prononcer définitivement sur la création même d'une école de hautes études architecturales. La dualité entre Etat et Ville est un premier obstacle auquel vient se greffer, en ces temps de disette, l'importante question financière. Notons cependant que le problème reste à l'ordre du jour et trouvera sans doute prochainement sa solution.

A la suite du concours pour l'aménagement du quartier du Seujet, le Conseil administratif de la ville, sur la proposition du jury, a décidé l'ouverture d'un second concours réservé aux quatre lauréats et a chargé deux de nos collègues de l'élaboration du programme devant servir de base. Pour arriver à des précisions sur certaines questions de nivellement et d'utilisation des terrains, ces collègues ont désiré discuter ouvertement ce programme à élaborer, cela dans un but tout consultatif. Les opinions très opposées qui se sont manifestées n'ont pas permis d'arriver à des propositions fermes, et la discussion sera reprise en une prochaine séance.

Il résulte cependant de cette première discussion que les grandes questions d'édilité passionnent volontiers tous nos membres. On doit s'en féliciter, et il serait hautement désirable que notre Section s'occupât de plus en plus de tout ce qui concerne le développement architectural de notre pays et prenne position en toutes les questions qui peuvent surgir. C'est ainsi que nous aurions voulu lui entendre émettre un avis sur la question de l'Evêché, sur le remaniement du plan de la vieille ville et la loi qui doit y régir les rues et les constructions, sur le plan directeur d'extension, sur les questions ferroviaires et notamment sur les gares de Beaulieu et de Cornavin, etc. En un mot, notre Société doit tendre à être considérée par les pouvoirs publics comme une collaboratrice que l'on consulte.

Notre Section a encore eu à s'occuper dans le courant de l'exercice: des normes pour les concours du génie civil; des changements au programme des examens de fin d'apprentissage pour dessinateurs en bâtiment; du projet du règlement de la S. I. A. sur les ascenseurs; d'une liste de membres pour un service auxiliaire en cas de grève.

Elle a délégué plusieurs de ses membres: à l'assemblée des délégués de la S. I. A.; à la fédération suisse des architectes pour la constitution d'une association syndicale des architectes genevois; au jury du concours d'un Collège à St-Jean; à l'élection des prud'hommes.

Elle est heureusement intervenue pour faire prolonger de vingt jours le concours de cité-jardin ouvert par les Ateliers Piccard Pictet & Cie. à Genève. Enfin notre Société a souscrit un don de 300 francs pour la continuation de la publication de la maison bourgeoise en Suisse.

Nous ne serions pas complets si nous ne signalions pas les réunions en marge de nos séances mensuelles. C'est ainsi que nous eûmes le plaisir de recevoir, pour la seconde fois à Genève, M. le professeur *C. Moser,* accompagné de ses élèves. Un modeste souper à la Gabiule cimenta à nouveau les excellents rapports que nous entretenons avec l'école de Zurich. Puis ce fut le souper plein d'entrain et de bonne confraternité qui suivit la visite au chantier du Pont Butin par nos collègues de la Section Vaudoise. Enfin la visite des tourbières d'Orbe, avec cette même section vaudoise, resserra les excellents rapports que nous avons avec elle et dont nous regrettons seulement qu'ils soient si espacés.

Le manque de bonnes communications et la fâcheuse grippe ont réduit nos relations avec le Comité Central à quelques échanges de lettres qui ne donnent pas lieu à une mention spéciale. Les votations ont eu lieu également par correspondance. Espérons qu'avant peu nos rapports avec le C.-C. redeviendront normaux et réguliers.

Il y a un an, le rapport présidentiel faisait ressortir l'état inquiétant de notre caisse. Hélas, les temps ne se sont pas améliorés, et malgré une grande prudence, notre situation boucle par un léger déficit, comme vous allez l'apprendre par le rapport de notre trésorier.[1]) Vous aurez, au cours de cette séance, à vous prononcer sur une proposition de votre comité d'augmenter la cotisation annuelle. Que cette perspective ne vous affecte pas trop et n'altère en rien votre bonne humeur.

Genève, 29 janvier 1919. Le vice-président: *C. Schulé.*

[1]) Faute de place, la publication du rapport du trésorier doit être remise au prochain numéro. *La réd.*

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Bericht über die Beratung der Normen für Teuerungszulagen und Anstellungsbedingungen.
(Vorlage des Vorstandes und der Kommission vom 28. Dez. 1918).

In Ergänzung des Vorberichtes über die ausgiebige Diskussion dieser Vorlage in den Sitzungen vom 21. und 28. Januar d. J. und in Zusammenfassung der umfangreichen bezügl. Protokolle wird hier das Ergebnis der Beratungen mitgeteilt. Darnach sind am Wortlaut der Vorlage, veröffentlicht in der „Schweiz. Bauzeitung" vom 25. Januar d. J., folgende Aenderungen beschlossen worden:

Die Einleitung erhält folgenden Wortlaut (Aenderungen in *Kursiv*-Schrift): „Der S. I. A. hat mit Rücksicht auf die gegenwärtigen wirtschaftlichen Verhältnisse die folgenden Normen für Teuerungszulagen und Anstellungsbedingungen überhaupt aufgestellt und *macht ihre* Anwendung auf die Besoldung der technischen Angestellten mit höherer Berufsbildung *seinen Mitgliedern, unter Hinweis auf § 5 der Statuten, zur Pflicht.*"

Art. I. *Gehalt- und Teuerungs-Zulagen.*

Genehmigt, bis auf den letzten Absatz, der folgenden Wortlaut erhält: „Die totale Gehaltzulage nach obiger Norm tritt an Stelle der seit 1914 *lediglich* infolge Teuerung zugebilligten Gehalterhöhungen und Zulagen. Von der Gehalterhöhung werden dagegen die seit 1914 eingetretenen individuellen Aufbesserungen, *soweit sie nicht wegen der Teuerung gewährt wurden,* nicht abgezogen."

Art. II. *Mindest-Anfangsgehälter.*

Unter grundsätzlicher Gleichstellung der Architekten, Bau- und Maschinen-Ingenieure werden die Anfangsgehälter
„. . . . festgesetzt zu:
Mindestens *300 bis 350 Fr.* für den Monat.
Ausnahmen sind im ersten Anstellungsjahr zulässig, falls eine praktische oder künstlerische Weiterausbildung nötig ist."

Der Schlussatz des Art. II laut Vorlage fällt weg.

Art. III. *Gehalt-Vergütung während des Militärdienstes.*
Unverändert genehmigt.

Art. IV. *Arbeitszeit.*

Wird gestrichen, weil eine einheitliche Normierung der Arbeitszeit nicht möglich und überhaupt eines Akademikers unwürdig ist.

Art. V, *neu IV. Ferien.*

Der Schlussatz wird wie folgt abgeändert: „Wird im gleichen Jahr an Militärdienst *mehr als ein Wiederholungskurs* geleistet, so werden die Ferien auf die Hälfte verkürzt."

Art. VI, *neu V. Ausführungsbestimmungen.*

Der erste Satz erhält folgenden Zusatz: „; *darüber, ob solche Abweichungen zulässig, bezw. begründet sind, entscheidet das C.-C. des S. I. A.*"

Als Schluss-Absatz wird neu hinzugefügt: „*Diese Norm gilt vorläufig bis 31. Dezember 1920. Tritt während dieser Zeit eine wesentliche Aenderung in den Kosten der Lebenshaltung, wie sie zu Ende 1918 bestanden haben, ein, dann ist das C.-C. nach Anhörung der Sektionen ermächtigt, die Teuerungszulage entsprechend zu erhöhen oder herabzusetzen.*"

Mit diesen Abänderungen ist die Vorlage in zweiter Lesung einstimmig gutgeheissen worden. Der Aktuar: *C. J.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Maschineningenieur-Gruppe Zürich der G. e. P.

Nächste Zusammenkunft
Donnerstag den 20. Februar 1919, abends punkt 8 Uhr,
in der Schmiedstube (I. Stock).

Jahresbericht. Ergänzungswahlen in den Gruppen-Ausschuss. Besprechung des Programms für 1919.

Recht zahlreiches Erscheinen erwünscht
Der Gruppen-Ausschuss.

Stellenvermittlung.

On cherche Ingénieur ou *Technicien* de nationalité suisse, possédant le français et si possible l'espagnol, pour bureau d'études techniques d'une grande maison d'importation de machines à Buenos-Aires. (2163)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. **Nr. 8.**

Die Erweiterung des Hauptbahnhofes Zürich.

(Fortsetzung von Seite 6.)

IV. Die Gruppierung der Geleise.

Nachdem wir in den beiden letzten Kapiteln vom geschichtlichen Standpunkt aus die Vorschläge H. Sommer und W. Eggenschwyler erläutert haben, knüpfen wir im vorliegenden Abschnitt wieder an unsere allgemeine „Einführung" in das Problem des Zürcher Bahnhof-Umbaues an, in der zunächst von der Gruppierung der *Linien* die Rede war.[1]) Die folgenden Ausführungen, die wir einem mit den örtlichen Verhältnissen besonders vertrauten Mitarbeiter verdanken, wollen als ein Beitrag zur Projektierung aufgefasst werden. Sie untersuchen und beurteilen die Möglichkeiten der *Geleise*-Gruppierung akademisch, also ohne an den bestehenden Entwürfen Kritik zu üben. Wir begleiten sie wieder mit schematischen Plänen, denen wir, um die allgemeine Situation ins Gedächtnis zu rufen, sowie zur Bequemlichkeit der Leser, die Abbildungen 2 und 3 aus unserer „Einführung" über die Linien-Führung vorausschicken.

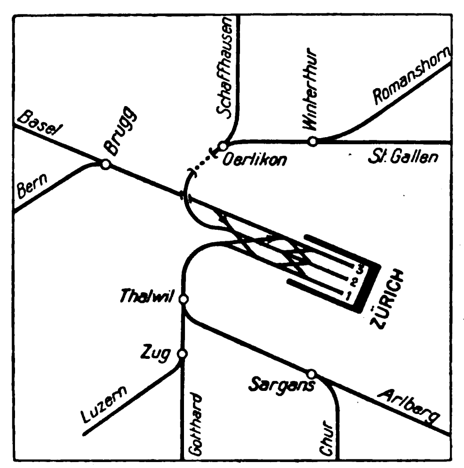


Abb. 2. Gegenwärtige Liniengruppierung.

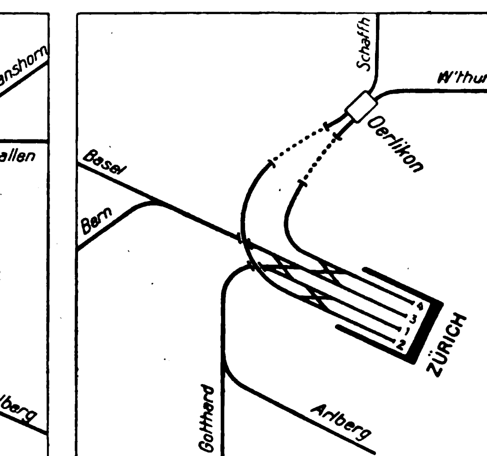


Abb. 3. Verbesserte Liniengruppierung.

(Abb. 2 und 3 sind wie üblich orientiert, mit „Nord" oben.)

Es sind darin dargestellt die drei Transit-Linien:

1. *Altstetten-Oerlikon-Altstetten* für den Fernverkehr zwischen Westschweiz-Bern-Olten und Winterthur-Ostschweiz-München;
2. *Oerlikon-Thalwil-Oerlikon* für den Fernverkehr zwischen Süddeutschland-Schaffhausen und Gotthard-Italien;
3. *Thalwil-Altstetten-Thalwil* für den Fernverkehr zwischen Arlberg-Sargans und Basel-Paris.

Zu diesen Hauptlinien gesellt sich die (in Abb. 2 und 3 weggelassene) dem Nahverkehr dienende rechtsufrige Seebahn nach Meilen-Rapperswil, für die direkter Zugsdurchlauf nach dem Limmattal (Baden) wünschbar ist, also die Relation .

4. *Meilen-Altstetten-Meilen.*

Im Ganzen wären somit $4 \times 2 = 8$ direkte Zugsläufe herzustellen, von denen sechs vorwiegend dem Fernverkehr und zwei dem Nahverkehr dienen. Ebenfalls in erheblichem Mass dem Nahverkehr, neben dem Fernverkehr, dient die Richtung Oerlikon-Thalwil-Oerlikon. Hierbei ist zu betonen, dass die Begriffe Fernverkehr und Nahverkehr sich für die Zürcher Verhältnisse überhaupt nicht scharf von einander trennen lassen, und dass in allen vier Relationen auch ein beträchtlicher Nahverkehr von und nach Zürich zu bewältigen ist. Für diesen ist, laut Urteil des Wettbewerb-Preisgerichts 1918, *Durchlauf-Möglichkeit* für Nah-Züge besonders erwünscht auf den beiden Diagonal-Richtungen Thalwil-Oerlikon und Meilen-Altstetten(-Baden).

Bei den durchgehenden Zugsläufen müssen die Uebergänge der Züge von ihren Einfahr- auf ihre Ausfahr-Geleise selbstverständlich kreuzungsfrei, d. h. ohne jede Kreuzung einer andern Zugs-Ein- oder Ausfahrt vor sich gehen können. Diese ungehinderte und nicht hindernde Durchlaufmöglichkeit ist im Nahverkehr, mit seinen knappen Reisezeiten, bezw. seinen kurzen Haltezeiten von nur $^1/_2$ bis 1 Minute von noch grösserer Bedeutung als im Fernverkehr, bei dem der Aufenthalt der Züge wegen des Aus- und Einladens von Gepäck, des Aus- und Einsetzens von Wagen und Wagengruppen und wegen des Lokomotivwechsels ohnehin ein viel längerer sein muss.

Die Aufgabe, die richtige, kreuzungsfreie Geleise-Gruppierung zu finden, ist insbesondere für den Kopfbahnhof schwierig; durch ungünstige Richtungs- und Höhenverhältnisse der Zufahrtlinien, namentlich von Thalwil und Oerlikon, wird die Lösung für Zürich noch erschwert.

Der Kopfbahnhof.

Zur Lösung der Aufgabe bieten sich zwei Methoden:

A. Die *linienweise* Einführung der Bahnen (z. B. Abb. 3); bei ihr werden die beiden Geleise jeder Linie ohne Aenderung ihrer Lage auf der offenen Strecke in den Bahnhof eingeführt und die Linien, zwischen denen Zugsübergänge stattfinden, nebeneinander gelegt.

B. Die *geleiseweise* Einführung; bei ihr werden die Ein- und Ausfahrgeleise verschiedener Linien, auf denen Zugsübergänge vorkommen, zusammengeführt und nebeneinander gelegt.

Die erste Methode eignet sich für ganz einfache, bildet aber auch die Zuflucht für sehr verwickelte Verhältnisse.

A. Linienweise Einführung. Betrachtet man vorerst nur den Fernverkehr, so kann die erforderliche Gruppierung der Geleise im Bahnhof, wie bereits erwähnt worden ist, durch die Spaltung einer der drei Doppelspurbahnen von Oerlikon, Thalwil oder Altstetten erreicht werden (z. B. Abb. 3). Die auf S. 78 folgenden drei Abb. 13, 14 und 15, in denen jeder Strich *ein Geleise* (voll für Fernverkehr, gestrichelt für Nahverkehr) bedeutet[1]), veranschaulichen die Lösung und lassen auch ihren bereits erwähnten Nachteil erkennen, der darin liegt, dass zwischen zwei nebeneinanderliegenden Bahnen nur in *einer* Richtung ein kreuzungsfreier Zugsübergang möglich ist, während in der andern eine Ueberkreuzung der Ein- und Ausfahrt der Gegenrichtung stattfinden muss. Dieser Nachteil wiegt besonders schwer, wenn, wie dies bei der Oerlikoner Linie der Fall ist, eine Verzweigung der Zufahrtlinien ausserhalb des Bahnhofes nach mehreren Richtungen stattfindet.

Die drei dargestellten Lösungen sind nicht gleichwertig. Zunächst kommt in Betracht, dass die Spaltung der zweigeleisigen in eine viergeleisige Bahn, die selbstverständlich kreuzungsfrei, d. h. so erfolgen sollte, dass die Züge der einen Fahrtrichtung die Züge der andern nicht

[1]) Vgl. Einführung in Bd. LXXII, S. 216 (30. Nov. 1918); Projekte H. Sommer in Bd. LXXII, S. 223 (7. Dez. 1918); Vorschlag W. Eggenschwyler auf S. 5 lfd. Bds. (4. Jan. 1919).

[1]) Wie in den frühern, so sind auch in den nachfolgenden Schemata Abb. 13 bis 24 der Uebersichtlichkeit wegen nur die Personenverkehrs-Geleise angedeutet, und die Güter-, Dienst- und Abstellgeleise weggelassen.



hindern, nicht in allen drei Fällen gleich günstig ausgeführt werden kann.[1])

In dieser Beziehung würde die in Abbildung 13 dargestellte Lösung deshalb den Vorzug verdienen, weil der Ausbau der Oerlikoner Linie von Oerlikon bis Zürich in eine vierspurige Bahn wegen ihrer Ueberlastung ohnehin in Aussicht genommen ist. Wie die Skizze zeigt, käme die Oerlikoner Linie mit einem Zweig wieder an den Nordrand des Bahnhofes zu liegen, von wo sie beim letzten Bahnhofumbau entfernt worden ist. Weniger günstig ist diese Lösung für die Herstellung des direkten Zugsüberganges Meilen-Altstetten. Dieser liesse sich am einfachsten bei der in Abb. 15 dargestellten Lösung erreichen, weil bei ihr die Meilener-Linie an die aussenliegende Altstetter-Linie ohne weiteres angeschlossen werden kann. In den beiden andern Fällen müsste die Altstetter-Linie gegabelt und ihr neuer Zweig an den Nordrand des Bahnhofes neben die ebenfalls dorthin zu führende Meilener-Linie gelegt (Skizze 16), oder die letztere ins Innere des Bahnhofes geführt werden. Eine solche Gabelung der Altstetter-Linie, baulich nicht schwieriger als die kreuzungsfreie Einführung der Meilener-Linie ins Innere des Bahnhofes[2]), wäre betriebstechnisch weit vorteilhafter als diese, weil durch das neue Altstetter Geleisepaar der Nahverkehr im Limmattal und die Trennung des Oltener- und Basler Verkehrs (Westschweiz-München und Paris-Arlberg) in ähnlicher Weise bewirkt werden könnte, wie die neue Linie von Oerlikon die Trennung des Verkehrs Westschweiz-München vom Verkehr Gotthard-Deutschland bewirken soll.

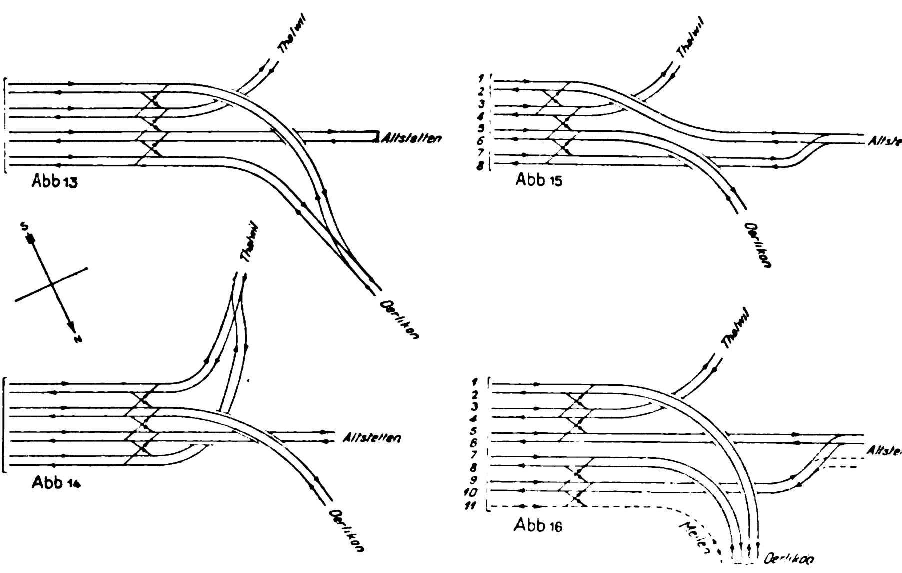


Abb. 13 bis 15 und Abb. 16.

Hier ist daran zu erinnern, dass auch in den Entwürfen der Experten Cauer, Gleim und K. Moser, und zwar für den Kopf- wie für den Durchgangsbahnhof, die viergeleisige Anlage und die gleiche Trennung der Zugsfahrten von Altstetten (Olten und Basel) vorgesehen ist. Ein Vergleich des in Abb. 16 dargestellten Schema mit dem Geleiseschema des Kopfbahnhofes der Experten (Abb. 20) zeigt, dass beide sich wesentlich nur dadurch unterscheiden, dass das erste die linienweise Einführung der Geleise enthält, während dem zweiten die geleiseweise Anordnung zu Grunde liegt, von der im folgenden gesprochen werden soll.

Beispiele linienweiser Einführung und Gruppierung bieten die Bahnhöfe Frankfurt a. M. und Leipzig. Auch im bestehenden Bahnhof Zürich sind die Zufahrten linienweise eingeführt, aber sie sind nicht so nebeneinander gelegt, wie es für die direkten Zugsübergänge nötig wäre und diese mangelhafte Gruppierung ist auch in dem von den Schweiz. Bundesbahnen vorgelegten Entwurfe des Bahnhofumbaues unverändert beibehalten.

B. Geleiseweise Einführung. Es wurde bereits erwähnt, dass auch bei der besten Gruppierung der *linienweise* in den Bahnhof eingeführten Bahnen kreuzungsfreie Zugs-Uebergänge von einer Bahn zur andern nicht oder vielmehr nur in beschränktem Masse erreicht werden können. Diese sind nur bei der *geleiseweisen* Einführung möglich, bei der die Ein- und Ausfahrgeleise der einen Linie von einander getrennt und neben die Aus- und Einfahrgeleise der andern Linie gelegt werden, zwischen denen direkte Zugsläufe stattfinden. Beispiele geleiseweiser Einführung bieten die Bahnhöfe Altona und Stuttgart (vgl. Bd. LXV, S. 169, 10. April 1915).

Beschränkt man sich vorerst auf die oben angegebenen sechs Fahrrichtungen des Fernverkehrs, so ist das Problem, wie die Abb. 17, 18 und 19 zeigen, zu lösen, indem eine der drei Zufahrtlinien dreigeleisig gemacht und bei einer andern die Fahrrichtung der Geleise vertauscht wird. Die Dreigeleisigkeit ist bei *der* Linie erforderlich, deren Geleise an den beiden Rändern des Bahnhofes liegen. Mit Ausnahme der an den beiden Rändern liegenden Geleise dient jedes Ein- und Ausfahrgeleise *zwei* Verkehrsrichtungen. Die drei Schemata sind nach der Reihenfolge *E-A-E* (dreimal wiederholt) [*E* = Einfahrgeleise, *A* = Ausfahrgeleise] angeordnet. Bei Anwendung der Reihenfolge *A-E-A* ändert nur die Gruppierung der Geleise im Bahnhof und die Fahrrichtung der Zufahrtlinien. In jedem Falle sind sieben Kreuzungsbauwerke (für jedes Geleise *ein* Bauwerk gezählt), ein Bauwerk für die Spaltung und eines für die Verwerfung erforderlich. Auch diese drei Varianten sind weder in baulicher noch in betriebstechnischer Beziehung gleichwertig. In *baulicher* Beziehung kommt in Betracht, dass die Ausführung der Kreuzungs- und Verwerfungsbauwerke nicht in allen drei Fällen gleich einfach möglich wäre und insbesondere bei der jetzt angenommenen

Abb. 17 bis 19.

[1]) In den Abbildungen 13 bis 16 ist diese Spaltung nicht kreuzungsfrei angedeutet.

[2]) Bei Einführung der Meilener-Linie ins Bahnhofinnere zwischen die Winterthurer- und die Altstetter-Geleise würde der Fernverkehr Winterthur-Altstetten bezw. Altstetten-Winterthur, je nach Anordnung, durch den Nahverkehr gestört werden.



tiefen Lage der linksufrigen Zufahrtlinie (Enge-Wiedikon) Schwierigkeiten begegnen würde; in *betriebstechnischer* Beziehung ist zu beachten, dass die dreispurige Ausführung bei der Zufahrt von Oerlikon notwendiger ist, als bei den beiden andern Zufahrtlinien, sodass die Variante nach Abb. 18 den andern vorzuziehen wäre. Dagegen würde, ähnlich wie bei der linienweisen Einführung, die Einführung der Meilener Zufahrtlinie und ihre Verbindung mit der Altstettener-Linie bei der Variante Abb. 17 am günstigsten sein, während die Herstellung des durchgehenden Verkehrs

Die Erweiterung des Hauptbahnhofs Zürich.

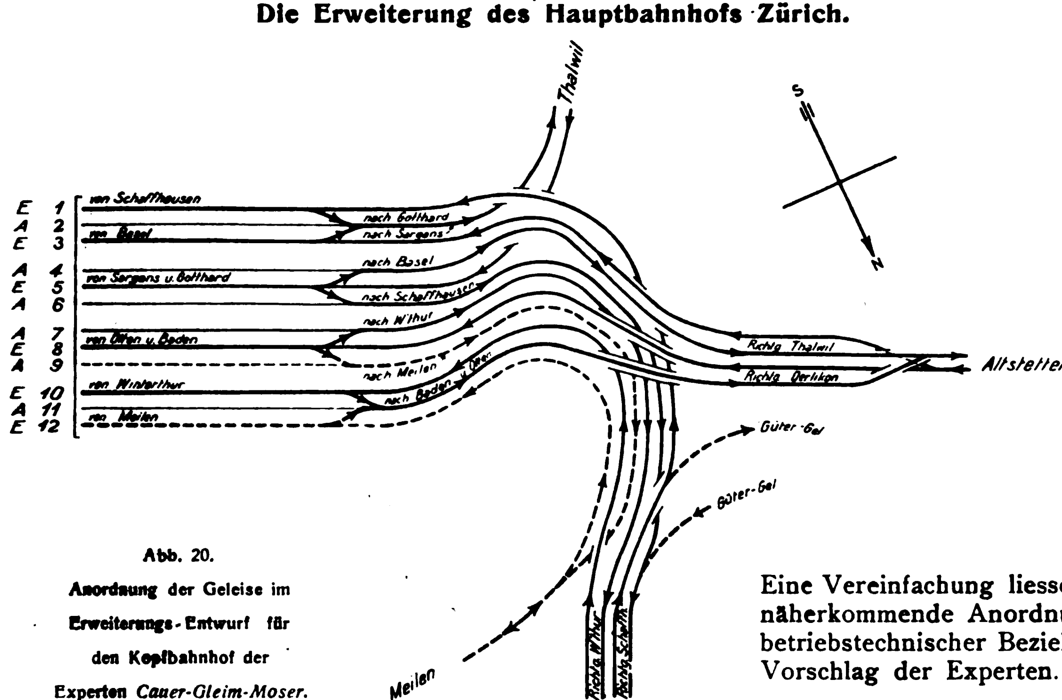


Abb. 20. Anordnung der Geleise im Erweiterungs-Entwurf für den Kopfbahnhof der Experten *Cauer-Gleim-Moser.*

Meilen-Altstetten bei den Varianten Abb. 18 und 19 ein zweites Geleisepaar auf der Altstettener-Linie erfordern würde, wenn an dem kreuzungsfreien Zugsdurchlauf auch bei diesem Nahverkehr festgehalten würde.

Durch die Beifügung eines solchen zweiten Geleise-Paares von Altstetten, das die Trennung des Verkehrs Olten-Winterthur und Basel-Arlberg ermöglicht, sowie durch das zweite Geleisepaar auf der Oerlikoner-Linie, dessen Notwendigkeit zur Trennung des Verkehrs Winterthur-Olten vom Verkehr Schaffhausen-Gotthard bereits oben betont wurde, ändert sich aber das Bild vollständig. Mit der Schaffung dieser zweiten Geleisepaare entfällt nämlich die Notwendigkeit, in der Variante Abb. 18 das Einfahrgeleise 3 von Altstetten (nach Thalwil) mit dem Ausfahrgeleise 4 (von Thalwil) nach Oerlikon zu verbinden, und neben das Ausfahrgeleise 6 (von Thalwil) nach Altstetten das Einfahrgeleise 7 von Oerlikon (nach Altstetten) zu legen, denn für den Verkehr Altstetten-Oerlikon sind besondere, vom Verkehr Altstetten-Thalwil und Oerlikon-Thalwil getrennte Ein- und Ausfahrgeleise vorzusehen. Auf diese Weise erhält man statt der in der Abbildung 18 ersichtlichen sieben Geleise $7 - 1 + 4 = 10$ Geleise und das in Abb. 20 durch die vollen Linien dargestellte Schema. Durch die Beifügung der gestrichelt angegebenen Meilener-Geleise ergibt sich dann *das Geleiseschema, das die Experten ihrem Kopfbahnhof-Projekt* zu Grunde gelegt haben. Die sechs Zufahrtgeleisepaare sind in vier Gruppen von je drei Geleisen zusammengefasst, deren Reihenfolge durch die Formel *E-A-E, A-E-A, A-E-A, E-A-E* ausgedrückt ist. Die zwei südlichen Gruppen dienen dem Verkehr Altstetten-Thalwil und Oerlikon-Thalwil, die beiden nördlichen dem Verkehr Altstetten-Oerlikon und Altstetten-Meilen. Bei den zwei südlichen Gruppen liegen die Thalwiler-Geleise in ihrer Richtung unverändert in der Mitte, während die beiden Oerlikoner-Geleise am äussern, die Altstetter-Geleise am innern Rande in vertauschter Richtung liegen. Bei den beiden nördlichen Gruppen liegen die Altstetter-Geleise mit vertauschter Fahrrichtung in der Mitte, an die sich, in ihrer Fahrrichtung nicht verändert, die Oerlikoner-Geleise südlich, die Meilener-Geleise nördlich anschliessen. Zur Herstellung der richtigen Ordnung und der Vereinigung der vier Geleise in zwei sind auf der Altstetter-Linie zwei, zur Ordnung der Geleise auf der Oerlikoner-Linie nur ein Verwerfungsbauwerk erforderlich. An Kreuzungsbauwerken sind 15 erforderlich.

Die grosse Zahl von 18 solcher Bauwerke zeigt, dass die Lösung nicht gerade einfach ist, besonders wenn man bedenkt, dass zu ihrer Verwirklichung eine Hebung des Bahnhofes um etwa 7 *m* nötig wird. Eine Vereinfachung liesse sich nur durch eine der Abb. 18 näherkommende Anordnung erreichen, aber diese wäre in betriebstechnischer Beziehung zweifellos schlechter als der Vorschlag der Experten.

Der Durchgangsbahnhof.

Wesentlich einfacher als für den Kopfbahnhof gestaltet sich die Gruppierung der Geleise im Durchgangsbahnhof. Hier entfallen alle verwickelten und schwierigen Lösungen, und für die Lage der Geleise *im* Bahnhof ist in der Hauptsache nur massgebend, wie die Linien *zum* Bahnhofe geführt sind. In Betracht kommt nur noch, dass die Geleise im Bahnhof nach dem als vorteilhaft anerkannten Richtungsbetrieb geordnet werden sollen, und dass Geleise und Bahnsteige für den Fern- und Nahverkehr ihre den Bedürfnissen entsprechende Lage erhalten. Die folgenden Darstellungen der Geleise-Anordnungen zeigen, wie einfach die Verhältnisse für den Durchgangsbahnhof liegen.

Von der zunächst in Betracht kommenden Darstellung des *Entwurfes der Experten* für den Durchgangsbahnhof in der heutigen Lage des Hauptbahnhofes soll hier abgesehen werden, weil dieser Entwurf für einen wichtigen Teil des Verkehrs den *Kopf*betrieb beibehält und somit nicht als reiner Durchgangsbahnhof angesehen werden kann. Abbildung 21 zeigt das Schema für den in Richtung

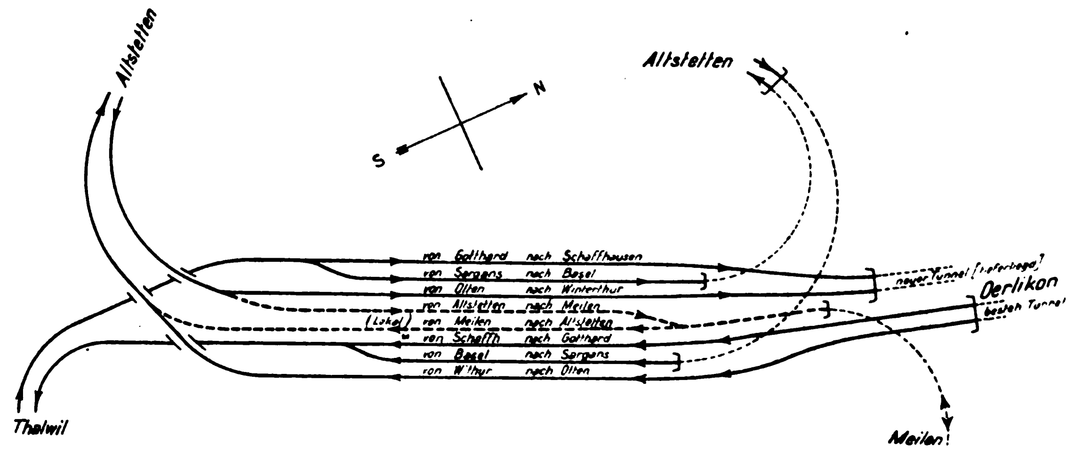


Abb. 21. Anordnung der Geleise nach Skizze der Experten für einen Durchgangsbahnhof jenseits der Langstrasse. (NB. Im Original überkreuzt die Ausfahrt von Meilen nach Altstetten beide Ausfahrgeleise nach Thalwil! *Red.*)

Nord-Süd jenseits der Langstrasse liegenden Durchgangsbahnhof nach dem dem Expertengutachten (auf Bl. IV) beigefügten Vorschlage; Abbildung 22 zeigt, wie dieser Vorschlag vereinfacht werden könnte.

Noch einfacher würde sich das Geleiseschema in dem Durchgangsbahnhof-gestalten, den das *Preisgericht* für den

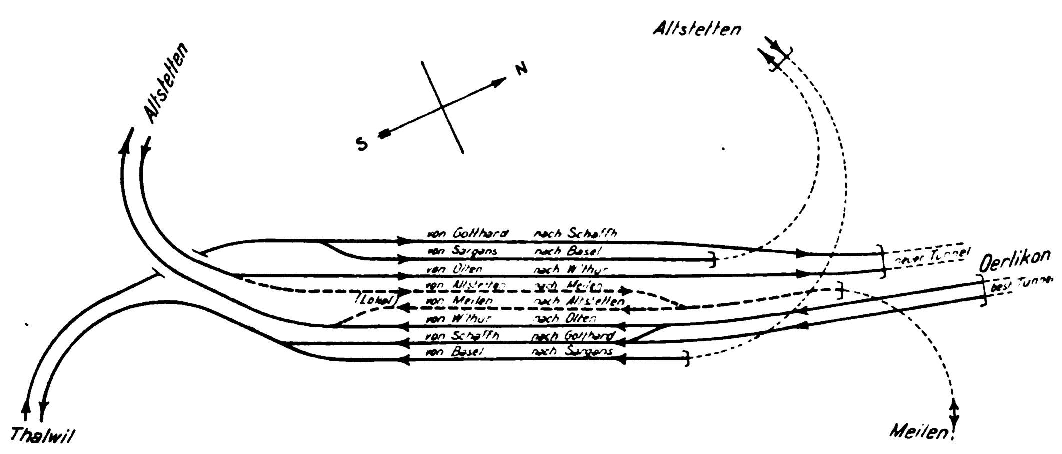


Abb. 22. Vereinfachtes Geleise-Schema für einen Durchgangsbahnhof jenseits der Langstrasse.

internationalen Wettbewerb um einen Bebauungsplan für Gross-Zürich bei seinen auf Seite 14 und 17 des Gutachtens niedergelegten Ausführungen in Betracht gezogen hat. Dabei war angenommen, dass die Thalwiler-Linie in dem, nach Ableitung der Sihl von der Wollishofer Allmend gegen Altstetten hin, trocken gelegten Flussbett geführt und das Aufnahmegebäude etwa bei der Langstrasse erstellt werden sollte. Die Abbildung 23 zeigt das hierfür anzuwendende Geleiseschema. Statt der beim Kopfbahnhof der Experten erforderlichen zwölf Zufahrtgeleise genügen neun, statt der dort nötigen 18 Ueberführungsbauwerke genügen hier nur sechs. Ebenso günstig liegen die Verhältnisse, wenn der Bahnhof selbst, nach Vorschlag von Ingenieur *H. Sommer*, in das trockene Sihlbett gelegt würde. Dass auch die Zahl der Bahnsteig-Geleise und der Bahnsteige beim Durchgangs-Bahnhof erheblich kleiner sein kann, ist selbstverständlich, und damit ergeben sich auch einfachere Weichenstrassen und einfachere Betriebsverhältnisse. *Die Ueberlegenheit des Durchgangsbahnhofes über den Kopfbahnhof ist unbestreitbar.*

In welch einfacher Weise beim Durchgangsbahnhof die Anlagen für einen bedeutenden Nahverkehr ausgestaltet werden könnten, zeigt endlich der in Abbildung 24 dargestellte Vorschlag des Preisrichters Prof. *Richard Petersen.* Das Preisgericht für den Wettbewerb hat in seinen allgemeinen Darlegungen den Umbau des Bahnhofes zu einem Durchgangsbahnhof bekanntlich deshalb empfohlen, weil es die Abwicklung des Nahverkehrs im Kopfbetrieb für unzweckmässig gehalten hat. Dabei hat es die Wichtigkeit einer richtigen Anordnung und Durchführung dieses Nahverkehrs für die Wohnverhältnisse der werdenden Grosstadt und die Wohlfahrt und Gesundheit ihrer Bewohner besonders hervorgehoben und weiterhin betont, dass der Nahverkehr zum grossen Teil auf den Fernverkehr-Anlagen bewältigt werden könne und solle. Diesen Gedanken entspricht die in Abbildung 24 ersichtliche Anordnung. Professor Petersen schreibt hierzu:

„Zunächst und noch auf lange Zeit hinaus wird von der Erstellung der nur für den Nahverkehr bestimmten (gestrichelt angegebenen) Geleisepaare auf der Altstettener-, Thalwiler- und Oerlikoner-Linie abgesehen werden können. Eines Tages aber wird sich die Notwendigkeit ergeben, den Nahverkehr vom Fernverkehr auf den Zufahrtlinien zu trennen und es ist deshalb erforderlich, den Bahnhof schon jetzt so anzulegen, dass der künftige Nahverkehr darin bewältigt werden kann; zu diesem Zwecke ist beim Bau des Bahnhofs der Raum für die Geleise und Bahnsteige des Nahverkehrs zu reservieren." Ob diese Anlagen, wie in Abbildung 24, in zwei von einander getrennten Teilen an den *beiden* Rändern des Bahnhofes liegen, oder ob sie an *einem Rande* des Bahnhofes vereinigt werden, ist von sekundärer Bedeutung. Von Wichtigkeit ist, dass auf die angedeutete Art eine Bahnhofanlage gewonnen werden kann, die den weitestgehenden Bedürfnissen der Zukunft genügen kann. (Fortsetzung folgt.)

Die Erweiterung des Hauptbahnhofs Zürich.

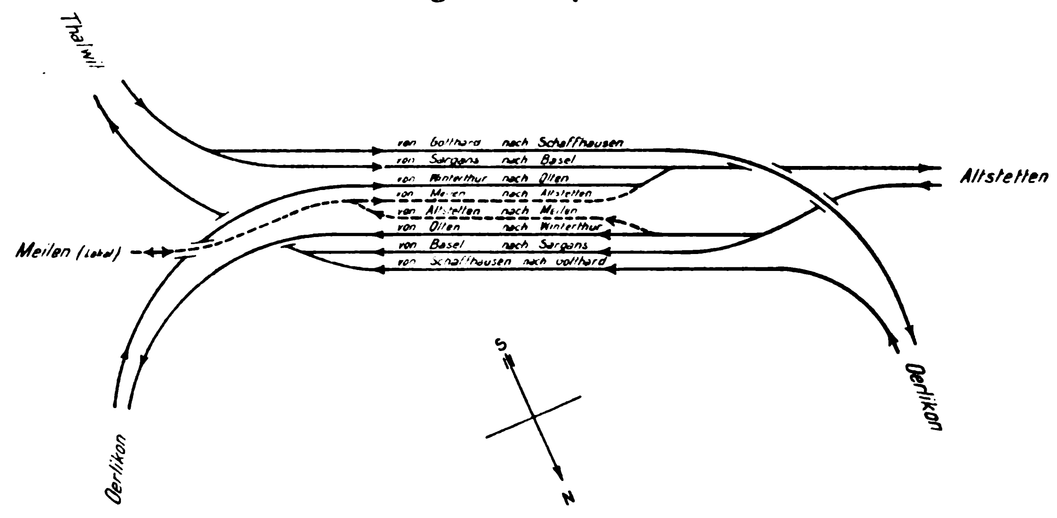


Abb. 23. Geleise-Anordung zum Durchgangsbahnhof nach Anregung des *Wettbewerb-Preisgerichts*.

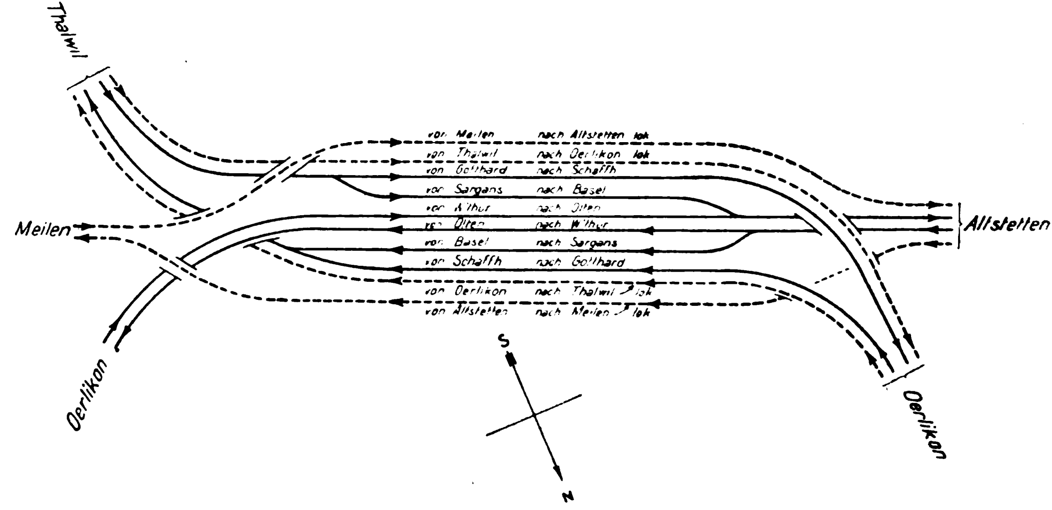
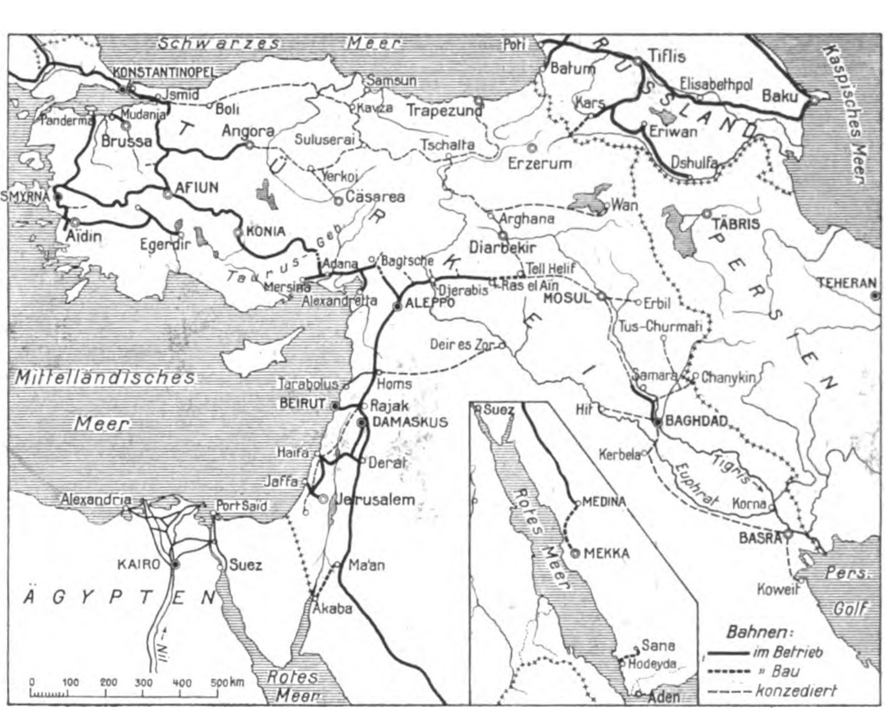


Abb. 24. Geleise-Anordnung zum Durchgangsbahnhof für gesteigerten Nahverkehr, nach Vorschlag *R. Petersen*.

Der Bau der Bagdadbahn im Lichte der Kriegswirtschaft.[1])

Von Oberingenieur *Walter Morf* in Zürich,
gewesener Bauleiter der Amanus-Gebirgstrecke der Bagdadbahn.

Die Bagdadbahn beginnt in Kleinasien in der Stadt Konia, der Hauptstadt des gleichnamigen Vilajets (Gouvernement). Sie bildet die Fortsetzung der Anatolischen Eisenbahn, die von Konstantinopel bezw. von der auf der asiatischen Seite des Bosporus liegenden Hafenstadt Haidar-Pascha aus in südöstlicher Richtung Anatolien durchquert und mit ihrem südlichen Arm in Konia, 750 *km* von Konstantinopel entfernt, endet (vgl. die beigegebene, einer frühern kurzen Mitteilung über die Bagdadbahn in Band LXVII, Seite 90 vom 12. Februar 1916 entnommene Uebersichtskarte). Von Konia, das 1150 *m* über Meer liegt, führt die Bagdadbahn auf der grossen zentralanatolischen Hochebene am Südrand der Salzwüste „Tuz-Tschöllü“ vorbei nach Eregli, das am Fusse der Ausläufer des „Bulghar-dagh“ im cilicischen Taurus liegt. Von Eregli aus beginnt der Anstieg in das Massiv des Taurus; bei der Station Ulukischla, Km. 230 von Konia, wird auf 1450 *m* ü. M. die Wasserscheide zwischen dem Schwarzen und dem Mittelländischen Meer erreicht. Von hier aus verfolgt die Bahn talwärts den Flusslauf des Bozanti, der die grossartig wilde Tschakit-Schlucht bildet, bis zu dessen unterirdischem Austritt in die cilicische Tiefebene, von wo aus die Linie nach der Vilajetshauptstadt Adana führt. Adana ist der Haupthandelssitz in der grossen und fruchtbaren, 30 bis 80 *m* ü. M. liegenden cilicischen Ebene, deren Kulturfläche mit 30 000 *km*² jener der Schweiz beinahe gleichkommt. Von hier zweigt auch die 62 *km* lange Bahnlinie über Tarsus nach dem am mittelländischen Meere liegenden Handels- und Umschlagplatz Mersina ab. Nach Durchquerung der weiten cilicischen Ebene mit den grossen Flüssen Seihun und Djihar wird bei der Station Toprak-Kalé (Erdburg) Km. 452, der Nordfuss des Amanusgebirges erreicht, das ebenfalls zum grossen System des Taurus-Gebirges gehört. Toprak-Kalé ist gleichzeitig die Abzweig-Station der Seitenlinie nach dem Hafenplatz Alexandretta. Noch weitere 10 *km* geht die Bahn mit schwacher Steigung in breitem Tale bis zur Station Osmanié, 120 *m* ü. M. bei Km. 460, wo die Nordrampe des Ueberganges über das Amanusgebirge (Giaur-dagh) beginnt. Mit der maximalen Steigung von 24 ‰ und Minimalradien von 400 *m* wird die Höhe von 710 *m* ü. M. bei Km. 505 erreicht und die Wasserscheide mit einem 5 *km* langen Scheiteltunnel überwunden. Von diesem Punkte an fällt die Bahn in die Ebene der grossen Erdbeben-Bruchspalte des Ghâb, die sich vom Golf von Akaba am Roten Meer, das Tote Meer und das Jordantal in Palästina bildend, über Baalbek (das antike Heliopolis) und Antiochia bis zum Nordrand des Antitaurus hinzieht. Nach dieser weiten, fruchtbaren, aber teilweise stark versumpften Ebene werden die kurdischen Berge, die bereits zu Syrien gehören und ebenfalls Ausläufer des armenischen Taurus sind, durchquert, worauf die Linie gegen Aleppo hin fällt. Die Hauptlinie wird von der Station Muslimié durch eine 8 *km* lange Zweigbahn mit der Vilajetshauptstadt und Handelsstadt Aleppo und damit auch mit dem syrischen Bahnnetz Aleppo-Homs-Damaskus und Homs-Tripoli (Tarabolus) verbunden. Von Aleppo aus geht sie in west-östlicher Richtung an den Euphrat, der bei Djerabilis (Km. 750) übersetzt wird, womit sie das eigentliche Zweistromland Mesopotamien erreicht. Sodann verläuft das Tracé in östlicher Richtung weiter über Nesibin nach Mosul am Tigris, und von hier am rechten Tigrisufer entlang bis Bagdad. Die Gesamtlänge der Hauptstrecke der Bagdadbahn von Konia bis Bagdad beträgt 1625 *km*. Die Ausführung der projektierten Verbindung von Bagdad über Basra nach El Koweit am persischen Golf wurde schon vor dem Kriege an die englische Interessentensphäre abgetreten; sie wurde von englischer Seite während des Krieges teilweise ausgebaut.



Uebersichtskarte der kleinasiatischen Bahnlinien. — Masstab 1 : 20 000 000.

Die Bahn ist, entsprechend ihrer Bedeutung, als eingeleisige Hauptbahn ausgebaut. Sowohl Unterbau und Beschotterung als auch Oberbau sind nach Normalien ausgeführt, die jenen der preussischen Staatsbahnen für Hauptbahnen entsprechen. Der kräftige eiserne Oberbau wiegt 178 *kg/m*. Das rollende Material ist nach den neuesten Typen erstellt, wobei auf die besondern klimatischen Verhältnisse, insbesondere bei Personenwagen, weitgehende Rücksicht genommen wurde. Die endgültigen Hochbauten für Stationen und Bahnhöfe, wie Betriebsgebäude, Wohnhäuser, Güterschuppen und Aufnahmegebäude wurden, soweit es bei solchen Zweckbauten möglich ist, den bodenständigen Bauformen und dem Klima der Gegend angepasst. In den abgelegenen Stationen Mesopotamiens sind die Stations-Gebäude und alle Anlagen sehr fest gebaut, mit Schiessscharten versehen, mit einer starken Mauer umgeben und für die Aufnahme kleiner militärischer Besatzungen eingerichtet, zum Schutz gegen Ueberfälle der räuberischen Beduinen.

Bei Kriegsausbruch waren die folgenden Teilstücke ausgebaut und im Betrieb: 1. von Konia Km. 0 bis Karapounar Km. 292 am Eingang in die grosse Tschakitschlucht auf dem Südwestabfall des cilicischen Taurus; 2. von der Station Dorak Km. 325, am Taurussüdfuss in der cilicischen Ebene liegend, über Adana bis zur Station Mamuré Km. 468 am Nordfuss des Amanusgebirges; 3. von der Station Medani-Ekbes Km. 540 am Südfusse des Amanus in der Ghâb-Ebene liegend über Aleppo und den Euphrat gegen Osten bis Km. 930, d. h. bis an den Flusslauf des Chabûr; 4. von Bagdad Km. 1625 Tigrisaufwärts bis zur Station Samara Km. 1525.

Die Gesamtlänge der bei Kriegsausbruch in Betrieb stehenden Teilstücke betrug 925 *km*. Das erste Stück wurde von der Betriebsdirektion der Anatolischen Eisenbahnen betrieben und hatte als Versorgungs- und Hauptdepotstation Konia. Das zweite Stück wurde zusammen

[1]) Vortrag gehalten vor dem Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein am 18. Dezember 1918.

mit den Zweigbahnen Adana-Mersina und Toprak-Kalé-Alexandretta von einer Betriebsinspektion geführt mit Versorgungs- und Depotstation in Adana, wo auch eine Reparaturwerkstätte für Lokomotiven und Wagen besteht. Das dritte Teilstück Aleppo hatte als Betriebzentrale Aleppo, das vierte Bagdad; dieses letzte Stück fiel mit der Eroberung von Bagdad durch englische Truppen in englische Hände.

*

Bevor wir zum eigentlichen Thema übergehen, sei zur Vervollständigung des Bildes kurz einiges über Bodengestaltung, Klima, Bevölkerung und wirtschaftliche Verhältnisse in dem Bahnbereich mitgeteilt.



Abb. 6. Wohnzimmer im Hause am Brühlberg (vergl. Abb. 1 bis 3).

Klein-Asien, die West-Halbinsel des grossen Erdteils, ist im Bereich der Bahn ein Tafelland von 1000 bis 1200 *m* Höhe ü. M., dessen tiefste Stelle das abflusslose Becken des 940 *m* hoch am Rande einer Steppe nordöstlich von Konia liegenden Tuz-Tschöllü (d. h. Salzsee) ist. Im Sommer liegt die 5 bis 200 *cm* dicke Salz-Kruste fast trocken auf dem bläulichen Mergel und bildet Salzausblühungen, die wie Reif den Boden bedecken. Das Salz wird im Sommer gewonnen und mit Kamelkarawanen nach Konia gebracht, wo ein Landessalzdepot besteht.

Die beiden von der Bahn überquerten Hauptgebirgszüge, der cilicische Taurus und das Amanusgebirge, sind Ausläufer des armenischen Taurus. Der erste ist ein höhlenreiches, jurassisches Kalkgebirgsland, das mit 3560 *m* im Bulghar dagh seine höchste Erhebung erreicht. Das Amanusgebirge ist eruptiven Ursprungs. Da, wo das Eruptivgestein die überlagernde Kalkdecke durchbrochen hat, bestehen die höchsten Erhebungen, gebildet durch Quarzite und Tonschiefer, die dem Untersilur angehören. Seine höchste Erhebung beträgt 2590 *m* (Dül-Dül dagh).

Schiffbare Flüsse hat Klein-Asien nicht. Die beiden grössten Flüsse, die die Bahn in der cilicischen Ebene überbrückt, sind der Seihun (Sarus) bei Adana und der Djihar (Pyramus).

Syrien oder Assyrien, das zwischen Klein-Asien, Arabien, dem Mittelmeer und dem Euphrat liegt, ist ein Uebergangsland mit schwer bestimmbaren Grenzen; ein vorwiegend aus Kalksteinen der Tertiärformationen aufgebautes Tafelland, das in seinem östlichen von der Bahn durchzogenen Gebiete auf 300 bis 400 *m* Höhe ü. M. liegt.

Mesopotamien, das assyrische Stufen- oder Tiefland, umfasst das ganze Gebiet zwischen Euphrat und Tigris von ihrem Austritt aus dem Gebirge bis zur Mündung in den persischen Golf und ist in die Landschaften El Dschezire oberhalb und Irak Arabi unterhalb Bagdad geteilt. Es besteht aus Alluvialboden, der auf weitverbreitetem jungtertiärem Kalk aufliegt, und umfasst ein Gebiet von 340000 km^2. Wie in Aegypten der Nil, so bilden in Mesopotamien die beiden Flüsse die Grundlage einer sehr alten und hohen Kultur, von der nicht nur die Bibel und die profane Geschichte, sondern auch zahlreiche Ruinen von Städten, Burgen, Brücken und die Spuren vieler Kanäle Zeugnis ablegen. Heute sind die Ufer beider Flüsse mit Gras und Strauchwerk bedeckt, die ehemals fruchtbaren Gefilde meist Sümpfe und menschenarme Steppen. Diesen Wandel haben nicht klimatische Veränderungen, sondern Menschen hervorgebracht, die die Kulturarbeit früherer Geschlechter nicht zu erhalten und fortzusetzen verstanden. Die beiden Flüsse sind dieselben geblieben, wenn auch vielleicht wasserärmer geworden, seitdem während 2000 Jahren die Menschen in den Wald- und Holzbeständen der Einzugsgebiete rücksichtslos gewütet haben. Der jetzige Krieg hat diesem 2000-jährigen Raub- und Zerstörungs-System die Krone aufgesetzt, indem die letzten Holzbestände, ja sogar Fruchtbäume den Kriegsbedürfnissen als Bau- und Brennholz geopfert werden mussten. Die Natur beginnt sich aber auch schon zu rächen; die klimatischen Folgen sind heute schon bemerkbar in den gewaltig verstärkten Erosionserscheinungen, denn die Retentionsfähigkeit der entholzten Gegenden ist gleich Null und der spärliche Rest des Pflanzenwuchses vermag ohne schützendes Dach und Bodenfeuchtigkeit der sommerlichen Trockenperiode kaum zu widerstehen. Während meiner fünfjährigen Anwesenheit konnte ich an einem kleinen, etwa 80-jährigen Eichenbestand, der infolge seiner schweren Zugänglichkeit dem Abschlag entging, das vollkommene Absterben infolge Austrocknens von zwei früher, ziemlich starken, dem Wald im Sommer die Bodenfeuchtigkeit spendenden Quellen beobachten.

Der Euphrat (U-frates), d. h. der sehr breite, und der Tigris (d. h. der Pfeil oder schnellfliessende) sind trotz ihres Wasserreichtums für die Schiffahrt im heutigen Sinne erst von Bagdad an abwärts benützbar. Flösse und kleinere Boote verkehren auf dem Euphrat von Djerabilis, auf dem Tigris von Mosul ab, ihrem jeweiligen Austrittsort aus dem Gebirge.

In Anatolien sinkt die Winterkälte bis auf — 25 °C, die sommerliche Wärme beträgt 33 bis 40 °C. In Bagdad erhitzt sich der nackte Sand im Sonnenschein bis auf 55 °C; es gehört zu den heissesten Orten der Welt. Die Regenzeit ist im Winter zwischen November und März, ihre grösste Intensität wechselt in diesen Monaten und nimmt häufig katastrophalen Charakter an. Von Anfangs Mai bis Mitte Oktober fällt kein Tropfen Regen, auch gibt es während dieser Zeit keine Gewitter. Tag für Tag erstrahlt die Sonne in unverminderter Kraft und Helligkeit.

Wie in der ganzen Levante, so ist in Anatolien sowohl als auch in Syrien und Mesopotamien die Bevölkerung buntes Gemisch von verschiedenen Rassen und Nationalitäten. In Anatolien sind es Turkmenen, Lasen, Tscherkessen, Griechen, Armenier; in Syrien Kurden, Araber, Armenier, Perser und Beduinen; in Mesopotamien Kurden und Perser auf dem linken Tigrisufer, zwischen Tigris und Euphrat die Shammar-Beduinen und südlich vom Euphrat die Anessi-Beduinen.

In Anatolien ist die Haupterwerbsquelle der Ackerbau. Weizen, Gerste, Erbsen, Sojabohnen, Reis, Mais, Tabak,

in der cilicischen Ebene auch Baumwolle, sind die hauptsächlichsten Feldfrüchte; doch gedeihen in der Adana-Ebene zwischen Taurus und Amanus auch sämtliche Südfrüchte. In Syrien und Mesopotamien wachsen hauptsächlich nur Getreide, Hülsenfrüchte und Oliven mit Ausnahme der Flussufer bei Bagdad, wo infolge der teilweise erhaltenen Bewässerungs-Anlage auch Baumwolle und alle südlichen Kulturen gedeihen.

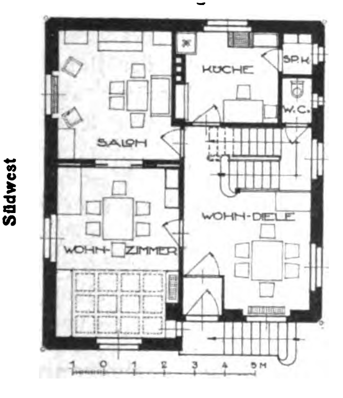
Das Mineralreich liefert in Anatolien Salz sowie Kupfer-, Blei-, Chrom- und Eisenerze. Doch ist das Vorkommen gewöhnlich in grosser Höhe und schwer zugänglich. Die Ausfuhr der Erze ist vorläufig nicht lohnend, die Verhüttung an Ort und Stelle wegen Kohlenmangel unmöglich. Es bleibt der Zukunft vorbehalten, die Wasserkräfte im Gebirge auszunützen und die Erze auf elektrometallurgischem Wege zu verarbeiten. In Mesopotamien gibt es reiche Petroleumfelder und Asphaltgruben in der Gegend von Hit am Euphrat und Mendeli und Chanykin an der persischen Grenze.

Industrie gibt es gegenwärtig im Bahngebiet keine, ausgenommen zwei Baumwollspinnereien und Webereien in der Adana-Ebene und eine Baumwollölpresse in Mersina, sowie einige Dampfmühlen in Adana und Aleppo. Das Handwerk wird ausschliesslich von Griechen, Armeniern und Arabern ausgeübt. (Forts. folgt.)

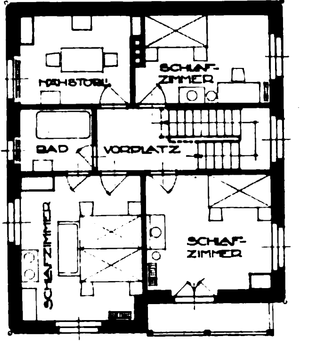
Zwei bürgerliche Wohnhäuser in Winterthur.

Architekten *Rittmeyer & Furrer*, Winterthur.

Haus am Brühlberg (Abb. 1 bis 6). Die etwas exponierte, aber prachtvoll sonnige und aussichtreiche Lage bedingte einen gut geschützten Hauseingang. Dieser führt mit Windfang in eine Diele, die als Essraum benützt wird. Mit einem Vorhang (vom Winfang zum Treppenpfosten) ist dieser eigentliche Sitzplatz abschliessbar. Ein kleines, am Treppenaufgang angebautes Buffet mit anschliessender Bank vervollständigt die Raumwirkung. Die Kellertreppe mit eigenem, nordöstlichem Zugang ist von der Diele aus durch eine Windfangtüre ebenfalls zu erreichen. Im Uebrigen ist die Anordnung aus den beigegebenen Grundlagen ersichtlich. Das Wohnzimmer ist in gebeiztem Tannenholz getäfert, ebenso die Decke des durch Einbauten von Heizkörper, Bank und Bücherregal erzielten, erkerartigen Sitzplatzes (Abb. 6, S. 82). Im Dachstock liegen zwei Zimmer an den Giebelseiten.







Einfamilien-Wohnhaus am Brühlberg in Winterthur.
Abb. 1 und 2. Grundrisse 1:250. Abb. 3. Südost-Ansicht.

Weisser Rieselwurf, grüne Läden, rotes, naturfarbenes Doppeldach (auf Schindelunterzug) sind die farbegebenden Elemente. Der Südgiebel ist im Dachstock mit Eternit-Tafeln bekleidet, deren Stösse durch profilierte Holzleisten gedeckt sind. Die offene Laube des ersten Stockes, weiss



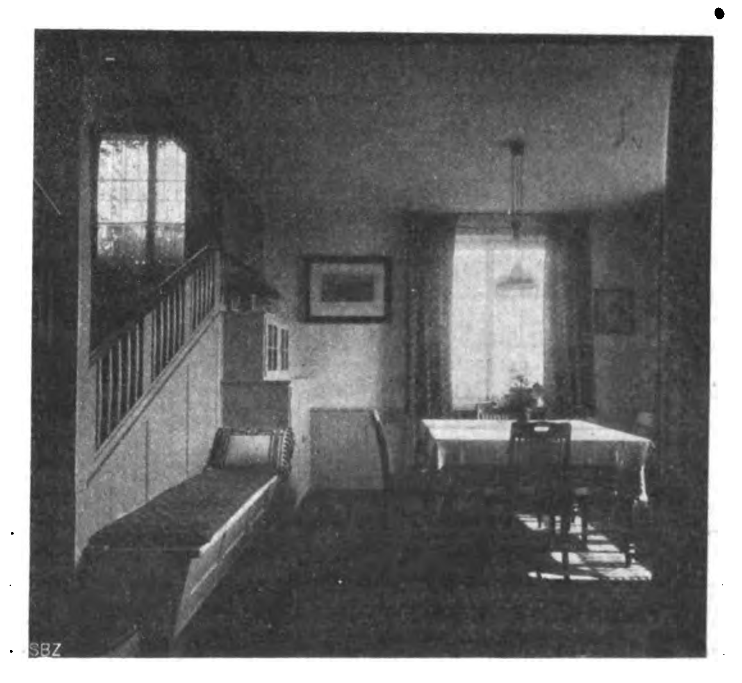


Abb. 4 und 5. Wohndiele im Hause am Brühlberg. — Architekten *Rittmeyer & Furrer* in Winterthur.

gestrichen mit farbigen Ornamenten, liegt auf der Sonnen- und Aussichtseite.

Haus in Oberwinterthur (Abb. 7 bis 10). Dieses ist in ähnlicher Lage wie das Haus am Brühlberg erbaut worden, nur mit etwas einfacherem Programm. Die Haustüre liegt hinter schützendem, verglastem Vorbau, der oben eine

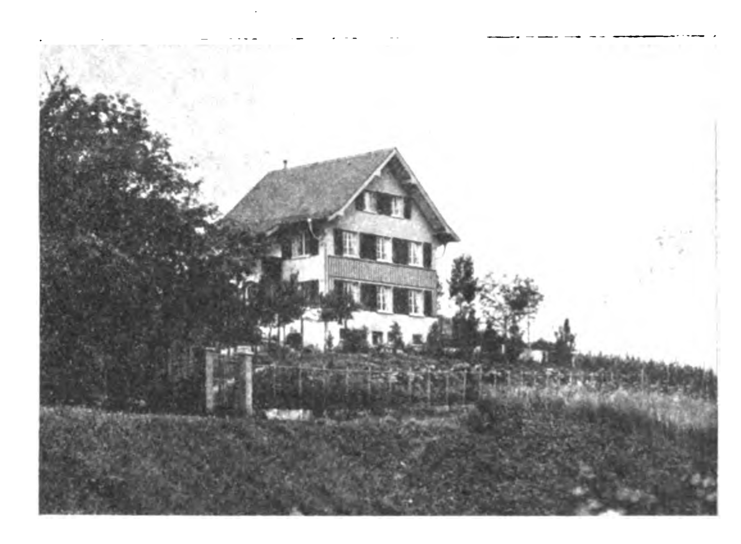


Abb. 9. Gesamtbild aus Südost.

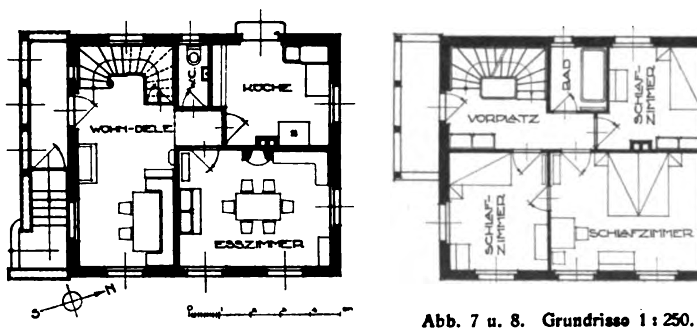


Abb. 7 u. 8. Grundrisse 1 : 250.

Einfamilienhaus in Oberwinterthur. — Arch. *Rittmeyer & Furrer.*

Putzlaube bildet. Auch hier sind Korridor und Treppe zusammengezogen zu einem Raum mit der Diele, mit Abschlussmöglichkeit durch Vorhang. Das Esszimmer ist getäfert und hat neben eingebauten Schränken, Bücherkasten und Sitzbank noch ein einfaches Kamin erhalten. Die Waschküche liegt im Keller und hat direkten Ausgang in den Garten. Bergwärts gegen den obern terrassierten Garten, durch Mauer und Eingangstörchen mit dem Haus verbunden, finden sich noch Holzschuppen und Hühnerhaus. Die Ausführung des Aeussern geschah wie am erstbeschriebenen Hause, d. h. mit weissem Putz, grünen Läden und naturrotem Dach. Die einfache kubische Form des Baues bedingt einen sehr niedrigen Kubikmeterpreis. Es stimmt heute fast wehmütig, dass noch 1914 ein so gut bürgerlich eingerichtetes Häuschen (mit Zentralheizung) für rund 23000 Fr. erstellt werden konnte (770 m^3 zu Fr. 30,30).

Zur Steuer der Wahrheit.

Von befreundeter Seite werde ich nachträglich auf einen Vortrag aufmerksam gemacht, in dem in ehrenrühriger Weise mein Name genannt wurde. Obgleich ich in meinem vorgerückten Alter in solchen Dingen weniger empfindlich geworden bin, nötigen mich doch die Stellung, die der Vortragende an der E. T. H. einnimmt, weit mehr noch die ehrenwerte und zahlreiche Versammlung, vor der er gesprochen hat, und schliesslich die den Lesern meiner Zeitschrift geschuldete Rücksicht, die Sache nicht auf sich beruhen zu lassen.

Es handelt sich um die Einleitung zum Vortrag „Friedens-Möglichkeiten der schweizer. Chemischen Industrie", der am 28. Januar d. J. vor der *Naturforschenden Gesellschaft Zürich* von Herrn Dr. *H. E. Fierz,* Professor an der Chemischen Abteilung der Eidgen. Technischen Hochschule gehalten wurde, die mir die Pflicht auferlegt, berichtigend und zurechtweisend aufzutreten.

Prof. Fierz sagte wörtlich:

„Jede Industrie ist in grösstem Massstabe von Eisen und Kohle abhängig und wir haben in der Schweiz keines von beiden. Dagegen besitzen wir eine gewisse Menge von *Wasserkräften,* die gerade in der chemischen Industrie eine immer grössere Rolle spielen, und es ist interessant zu erfahren, wie viel elektrische Energie wir im Maximum gewinnen können. Die Schätzungen gehen in dieser Hinsicht sehr weit auseinander, und man hat erst in den letzten Jahren genaue Messungen vorgenommen, die uns endlich einen besseren Einblick in die Materie gestatten. *Schätzungen, wie jene des Herrn Jegher, der noch am 24. April 1894 dem Bundesrate vorrechnete, dass man für Bahnzwecke nur 154,000 Pferdestärken erhalten könne, sollen immerhin festgenagelt werden, denn sie zeigen, dass selbst tendenziöse* ***Fälschungen*** *genügen, um grosse und nötige Reformen zu verunmöglichen. Unsere heutige Transportkrise steht mit dieser famosen Mitteilung im engen Zusammenhange" u. s. w.* [1])

Ich könnte nun Herrn Fierz einladen, die „**Tendenziösen Fälschungen**" vor dem Richter zu beweisen oder mir dort für solche Beschimpfung Genugtuung zu leisten. Dafür ist aber Herr Fierz für mich auf diesem Gebiete zu wenig ernst zu nehmen, und ich begnüge mich, vor meinen Lesern zu zeigen, dass seine ganzen Ausführungen, soweit sie mich betreffen, entstellt sind bezw. auf *Unwahrheit* beruhen.

Die Zahlen, die mein Bericht vom April 1894 [2]) an den Bundesrat den phantastischen Behauptungen von „Freiland" von vielen Millionen herrenloser Wasserkräfte, auf die der Bund nur die Hand zu legen brauchte, gegenüberstellte, beruhten auf der einzigen damals vorliegenden Arbeit dieser Art von Ingenieur Lauterburg (1888), wie auch in dem Bericht ausdrücklich hervorgehoben ist. Allerdings hat die Entwicklung der Wasserkraft-Nutzung im seither verflossenen Zeitraum von 25 Jahren die Grundlagen und damit auch alle damaligen Zahlen-Aufstellungen weit überholt und es hat keinen Sinn mehr, heute noch darauf zurückzukommen. Wohl hat mein Bericht zur Ablehnung der Monopolisierung der Wasserkräfte beigetragen, keinesfalls aber — und das ist für mich das Wesentliche — deren Ausbau und Verwertung gestört.

Im geraden Gegenteil zu der obigen Behauptung von Fierz, mein Bericht habe auf den Gang der Angelegenheit hemmend gewirkt, hätte er bei unbefangener Prüfung ihm unschwer entnehmen können, *dass ich darin angelegentlich empfahl, der Materie grösste Aufmerksamkeit zuzuwenden.* Er hätte ferner erfahren können, dass auf diesen *meinen Vorschlag* hin die Bundesbehörden zunächst genaue Erhebungen anordneten und damit schon 1895 das „Schweizer. Hydrometrische Bureau" beauftragten.[3]) Er hätte auch wissen können, dass dieses seit mehr als zwanzig Jahren an der Arbeit ist und dass sich die Technikerschaft und die Behörden in der Schweiz nicht erst „in den letzten Jahren" damit befassen. Ferner hätte ihm das Schweiz. Hydrom. Bureau gerne von dem bisherigen Ergebnis seiner Arbeiten Kenntnis

[1]) Siehe Referat in der N. Z. Z. v. 6. Februar, No. 184, „Export-Beilage".

[2]) Der Bericht wurde s. Z. an die Kantons- und andere öffentlichen Bibliotheken versandt, wo er einzusehen ist.

[3]) Bundesgesetz vom 17. August 1895.



Abb. 10. Einfamilienhaus in Oberwinterthur; Ansicht ans S-W.

gegeben; er wäre dann der Notwendigkeit einer eigenen „Berechnung“ [1]), wenn man das so nennen will, enthoben gewesen.

Hätte Herr Fierz sich weiter bemüht, den wirklichen Verhältnissen nachzuforschen, so wäre ihm nicht entgangen, dass *auf Grund meines Berichtes* die eidg. Räte mit *Bundesbeschluss vom 4. April 1895* den Bundesrat beauftragten, *mit Beförderung* Vorlagen einzubringen über:

a) Regelung der interkantonalen Beziehungen mit Bezug auf Wasserwerkanlagen.
b) generelle Vorschriften über Anlage, Betrieb und Beaufsichtigung elektrischer Starkstromanlagen.
c) Untersuchung der Wasserverhältnisse der Schweiz als Grundlage zur Feststellung der noch nutzbar zu machenden Wasserkräfte.

Dass dieser Bundesbeschluss hinsichtlich Abschnitt a) bei der beauftragten Behörde in Vergessenheit geriet, kam daher, dass Bundesrat Schenk bald darauf starb und seine Nachfolger im Amt für diese wichtige Materie offenbar nicht das nötige Verständnis fanden, sowie dass unter unsern politischen Wortführern es keiner für nötig erachtete sie daran zu mahnen! Bei der Ausführung von Abschnitt a) hätte sich ohne Zweifel zwanglos die Notwendigkeit einer Ergänzung der Bundesverfassung ergeben und man wäre in ruhiger, sachlicher Weise (im Sinne meines Berichtes) schon vor zwanzig Jahren zum gleichen Resultat gekommen, das schliesslich mit grossem Aufwand von Volksinitiative u. dergl. in der Wasserrechts-Gesetzgebung endlich erzielt worden ist.

Was *die heutige Transportkrise* anbetrifft, die nach Fierz mit meiner „famosen Mitteilung“ in engem Zusammenhang stehen soll, können die Leser der „Schweizer. Bauzeitung“, bei deren Gründung vor 36 Jahren ich beteiligt war und die ich nun seit zwanzig Jahren redigiere, Herrn Professor Fierz bestätigen, dass diese von jeher an der Bekämpfung der „Transportkrise“, bezw. an der Hebung unserer Eisenbahn-Bau- und -Betriebsverhältnisse, namentlich auch an der Elektrifizierung unserer Bahnen nach Kräften mitgewirkt hat.

*

Es sind somit die oberflächlichen Behauptungen [2]), mit denen Professor Fierz seinen Vortrag einzuleiten für gut fand, ein Beweis seiner erstaunlichen Unkenntnis von Verhältnissen, über die zu sprechen er sich herausnahm, eine grosse Rücksichtslosigkeit gegenüber der Gesellschaft, an die der Vortrag gerichtet war, und eine bedauerliche Blosstellung der Technischen Hochschule, deren Lehrkörper er angehört.

A. Jegher.

Miscellanea.

Neue Ausführungen von Eisenbeton-Schleudermasten werden von Prof. *M. Foerster*, Dresden, in „Armierter Beton“ vom November 1918 besprochen. Diese von den Dykerhoff'schen Cossebauder Schleuderwerken erstellten Maste, von denen bisher in Deutschland über 36 000 Stück aufgestellt worden sind, haben sich unter den verschiedensten Verhältnissen überall bewährt. Solche Maste kamen neuerdings für die 40 *km* lange, 60 000 *V* Kraftübertragungsleitung von Striesen nach Dresden zur Verwendung. Von den 370 aufgestellten Masten sind 290 einfache Tragmaste, die übrigen 80 Abspann-, Eck- oder Uebergangsmaste. Alle haben einen kreisrunden, nach oben zu abnehmenden Querschnitt. Die Höhe der normalen Tragmaste beträgt 15,0 *m*, zuweilen auch bis 17 *m*, ihr Spitzenzug 400 *kg*. Erheblich stärker belastet sind die Eckmasten, die für Spitzenzüge von 1000, 1500, 2000, in einzelnen Fällen sogar von 3000 *kg* berechnet werden mussten und nicht selten bis 18,0 *m* hoch sind. Sie sind entsprechend mit Stahl armiert, die Normalmaste dagegen mit Flusseisen.

Eine fahrende Umformeranlage von 1500 kW steht als Reserve für die verschiedenen stationären Anlagen auf dem Netze der „Long Island Railroad Co.“ in Dienst. Die auf einem vierachsigen Wagen von 11,6 *m* Länge angeordnete Anlage besteht nach „El. Ry. Journ.“ vom 17. Sept. 1918 aus drei auf einer offenen Plattform aufgestellten Einphasenwechselstrom-Transformatoren mit künstlicher Ventilation, die mit Drehstrom von 11 000 oder 33 000 Volt gespeist werden. In einem Kasten am äusseren Ende der Plattform ist der Oelschalter untergebracht, während der etwa $^{5}/_{6}$ der Wagenlänge einnehmende geschlossene Raum die Drehstrom-Gleichstrom-Umformergruppe von 1500 *kW*, den die Kühlluft für die Transformatoren liefernden, elektrisch angetriebenen Ventilator und die Schalttafel enthält. Da sämtliche Unterstationen der Bahn Geleiseanschluss besitzen, kann die fahrende Anlage, die wohl die grösste ihrer Art sein dürfte, für jede derselben bequem als Reserve herangezogen werden.

Ein Drehstrom-Transformator für 60 000 kVA bei 110 000 *V*, der sowohl durch seine Grösse als auch durch seine Konstruktions-Einzelheiten bemerkenswert ist, wurde vor kurzem von der A. E. G. fertiggestellt. Der zur Schaltung mit einer Turbodynamo von 50 000 *kW* Leistung bestimmte Transformator hat nach der „E. T. Z.“ vom 16. Jan. 1919, die davon eine Abbildung wiedergibt, ein Gewicht von 116 *t*, wovon 66 *t* auf den bewickelten Kern, 15 *t* auf den Oelkasten und 35 *t* auf das Oel entfallen. Seine Höhe bis zur Spitze der 110 *kV*-Isolatoren beträgt 5,25 *m*, die Grundfläche 5,5 × 2,54 *m*. Die Kernschenkel haben elliptischen, die Wicklungsdrähte aus Aluminium rechteckigen Querschnitt. Das Gewicht der Wicklungen ist mit 4 *t* gegenüber dem Gesamtgewicht des Transformators verschwindend klein. Zum Transport des Kernes musste ein zehnachsiger Spezialwagen herangezogen werden.

Société des Ingénieurs civils de France. Am 20. Dezember 1918 hielt der Verein unter dem Vorsitz seines Präsidenten *H. Gall* seine Jahresversammlung ab. Dem vorgelegten Jahresbericht entnehmen wir, dass sich Ende 1918 seine Mitgliederzahl auf 3942 belief gegenüber 3913 am Ende des Vorjahres. Insgesamt wurden während des Vereinsjahres wie gewohnt zehn Versammlungen abgehalten; die an diesen gehaltenen Vorträge sind im Bulletin des Vereins veröffentlicht. Ueber den der Initiative des Vereins entsprungenen „Congrès du génie civil“, bezw. über dessen erste Sitzung vom März 1918, haben wir auf Seite 255 letzten Bandes berichtet (28. Dezember 1918). Als Präsident wird während den nächsten zwei Jahren statutengemäss der bisherige Vizepräsident Ingenieur *A. Herdner* amten.

Neues Schulhaus in Liestal. Von dem auf dem Rotacker, auf einer Hochterrasse über dem Bahnhof erstellten neuen Schulhaus bringt das „Werk“ vom Dezember 1918 eine reich illustrierte Beschreibung. Der in drei Stockwerken die Primarschule und die Mädchensekundarschule enthaltende Bau von rund 60 *m* Hauptfront mit angebauter Turnhalle ist das Werk von Architekt *W. Brodtbeck* in Liestal, der im Dezember 1915 aus einem auf kantonale Architekten beschränkten Wettbewerb mit zwei Entwürfen als Sieger hervorgegangen war.

Die Automobilindustrie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika hatte in den letzten Jahren einen gewaltigen Aufschwung zu verzeichnen. So belief sich die Anzahl der erzeugten Motorwagen, wie wir der „Z. d. V. D. I.“ entnehmen, auf 1 736 790 Stück im Jahre 1914, auf 2 471 591 Stück im Jahre 1915, auf 3 541 743 Wagen im Jahre 1916 und 4 842 139 Wagen im Jahre 1917. Bei Eintritt der Vereinigten Staaten in den Weltkrieg ist ein kleiner Rückgang eingetreten, der aber nunmehr bald wieder eingeholt werden dürfte.

Konkurrenzen.

Neubau der Schweizer. Bankgesellschaft in Lausanne. Unter den vor dem 1. Januar 1919 in Lausanne niedergelassenen schweizerischen Architekten eröffnet die Schweiz. Bankgesellschaft einen Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für ein neues Bankgebäude. Als Ablieferungstermin ist der 10. April 1919 festgesetzt. Dem Preisgericht gehören an die Herren Architekten *Edm. Fatio* in Genf als Präsident, *L. Völki* in Winterthur und *Paul Rosset* in Lausanne, ferner *H. Gruebler*, Direktor der Schweizer. Bankgesellschaft in Zürich und *Ch. Masson*, Direktor deren Filiale in Lausanne, ausserdem Arch. *Michel Polak* in Montreux als Ersatzmann. Zur Prämiierung von fünf oder sechs Entwürfen stehen dem Preisgericht 13 000 Fr. zur Verfügung, ferner 3000 Fr. zum Ankauf weiterer Projekte oder zur Erhöhung der Preissumme. Verlangt werden Grundrisse und Fassaden 1:100, Schnitte 1:200 und eine perspektivische Ansicht. Für die Bearbeitung der endgültigen Entwürfe behält sich die Bank freie Hand vor.

[1]) „Man könne also annehmen, sagte Fierz, dass (der Schweiz) im Durchschnitt 1000 m^3 pro Sekunde zur Verfügung stehen und dass diese 1000 *m* Gefäll haben, welche zu 100 Prozent ausgenützt werden können. Daraus ergibt sich durch einfache Rechnung, dass wir in der Schweiz 13 400 000 *PS* gewinnen könnten oder in runden Zahlen schwach 10 Millionen Kilowatt, u. s. w.“

[2]) Ganz abgesehen von der vom Zaun gebrochenen, ebenso unnötigen wie taktlosen Anrempelung meiner Person. *A. J.*



Literatur.

Der wirtschaftliche Wettbewerb von Eisen und Eisenbeton im Brückenbau. Massen und Kosten, sowie Kostenvergleiche von Eisen- und Eisenbetonbrücken von Dr. Ing. *Th. Gesteschi.* Mit 24 Abbildungen, 30 Zahlentafeln im Text und 4 Tafeln im Anhang. Berlin 1918. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. Preis geh. 8 M., geb. M. 9,50.

Mit den eisernen Brücken sind in neuerer Zeit die Eisenbetonbrücken in scharfen Wettbewerb getreten. In einer kürzlich erschienenen Abhandlung hat es Dr. Ing. *Th. Gesteschi* unternommen, obige Frage *zahlenmässig* zu beleuchten, indem er die Massen und Kosten, sowie den Kostenvergleich für eiserne und Eisenbeton-Brücken bis zu 100 *m* Spannweite aufstellt.

Es ist nun klar, dass nicht immer wirtschaftliche Gründe dafür auschlaggebend sein können, welche Konstruktionsart gewählt wird; es können auch andere Rücksichten, z. B. ästhetische, oder solche betreffend die Bauhöhe, die Beschaffenheit des Untergrundes u. a. m., massgebend sein.

Dies gibt der Verfasser im *ersten* einleitenden *Abschnitt,* den er dem Gang der Untersuchung widmet, auch zu. Seine Untersuchung beschränkt sich auf Strassenbrücken mit einer Oeffnung, wobei guter Baugrund vorausgesetzt ist. Die Fahrbahn und die Haupttragkonstruktion sind einheitlich als mit einer Strassenwalze von 22 *t*, bezw. mit Menschengedränge von 500 kg/m^2 belastet angenommen.

Im *zweiten Abschnitt* bestimmt der Verfasser die Massen der Ueberbauten. Die Balkenbrücken sind bis zu 20 *m* Lichtweite, die Bogenbrücken bis 100 *m* berechnet, d. h. bis zu den grössten bis jetzt gebauten massiven Bogenspannweiten. Für die Bogenbrücken, mit und ohne Zugband, ist bei parabolischer Axe durchwegs ein Pfeilverhältnis von 1 : 6 zu Grunde gelegt. Der Verfasser der Schrift glaubt, für die von ihm verfolgten Vergleichszwecke mit diesem einen Pfeilverhältnis auszukommen.

Im *dritten Abschnitt* sind die Kosten einschliesslich jener für die Widerlager behandelt. Die Baustoffpreise gründen sich auf Verhältnisse vor dem Krieg, die heute keine Gültigkeit mehr haben, jedoch zum Vergleiche herangezogen werden können, da die Materialpreise in normalen Zeiten doch in gewisser Proportion dazu bleiben werden. Die Widerlager sind theoretische Gebilde, die auf einer bestimmten Tragfähigkeit des Baugrundes fussen; hier werden am meisten Abweichungen vorkommen.

Der *letzte Abschnitt* ist dem Kostenvergleich der verschiedenen Brückenarten gewidmet. Um den wirtschaftlichen Vergleich zu ziehen, müssen die Unterhaltungskosten der Eisenbrücken kapitalisiert werden. Es ist daher alle vier Jahre ein Neuanstrich vorgesehen, wobei die Anstrichkosten zu M. 0,70 für 100 *kg* Eisenkonstruktion angenommen sind. Die Erneuerungskosten sind so berücksichtigt, dass die Lebensdauer für eine eiserne Brücke auf 100 Jahre, für eine Eisenbetonbrücke auf 125 Jahre bewertet ist. Meiner Ansicht nach muss der Unterschied grösser sein; da aber noch keine langen Erfahrungen vorliegen, ist es vielleicht besser, nicht höher zu greifen. Diese Zeitdifferenz macht auf die Anschaffungskosten übrigens nur 2 % aus. Mit den Unterhaltungskosten zusammen fallen zu Lasten der eisernen Brücken 15 %.

Aus den *Schlussbemerkungen* seien folgende Resultate herausgegriffen:

Bei Balkenbrücken bis zu 20 *m* Lichtweite sind die Eisenbetonkonstruktionen fast immer billiger als die Eisenbrücken, bei den angenommenen Einheitspreisen um 30 bis 35 %.

Bei Bogenbrücken sind unter den gemachten Annahmen Eisenbetonbrücken bis 70 *m* Lichtweite, in günstigen Fällen bis 100 *m* Lichtweite, billiger als Eisenkonstruktionen. Bei über 100 *m* Lichtweite wird die Eisenkonstruktion wirtschaftlicher. Bei kleineren Spannweiten stellt sich im allgemeinen das Eisenbetongewölbe mit Ueberschüttung am günstigsten (im Mittel 37 % billiger als der eiserne Zweigelenkbogen).

In der Abhandlung lässt sich die Absicht erkennen, allen Bauarten gerecht zu werden. Die angenommenen, genau zergliederten Einheitspreise entsprechen tatsächlich mittlern, in Deutschland vor dem Krieg verwendeten Ansätzen. Würde man die heute bei uns gültigen Materialpreise einsetzen, so würde sich das Verhältnis allerdings noch erheblich mehr zu Gunsten des Eisenbetons verschieben. Wenn aber die Einheitspreise wesentlich andere werden, z. B. bei sehr teurer Kiesbeschaffung, so beeinflusst dies natürlich den Grad der Ueberlegenheit. Ebenso können andere örtliche Verhältnisse, insbesondere die Fundationen, das Bild ganz ändern.

Die Schrift von Dr. Ing. Gesteschi wird deshalb die vergleichenden Entwurfstudien nicht überflüssig machen, aber sie kann schätzenswerte Erleichterungen und einen guten Ueberblick verschaffen. Im weitern enthält sie im Anhang einige wertvolle Angaben über ausgeführte Brücken. *W. Luder.*

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausquai 20, Zürich.

Kalender für Heizungs-, Lüftungs- und Badetechniker. Von *H. J. Klinger*, Oberingenieur. Erstes kurzgefasstes Nachschlagebuch für Gesundheitstechniker. Vierundzwanzigster Jahrgang 1919. Mit 104 Abbildungen und 127 Tabellen. Halle a. S. 1919. Verlag von Carl Marholt. Preis geb. M. 4,50.

Schweizer. Ingenieurkalender 1919. Vierzigster Jahrgang. In zwei Teilen mit 322 bezw. 418 Textseiten. Herausgegeben von *Viktor Wenner*, Stadtingenieur, Zürich. Zürich 1919. Verlag des Schweizer Druck- und Verlagshauses. Preis für beide Teile zusammen 8 Fr.

Schweizer. Baukalender 1919. Vierzigster Jahrgang. In zwei Teilen mit 322 bezw. 420 Textseiten. Zürich 1919. Verlag des Schweizer Druck- und Verlagshauses. Preis für beide Teile zusammen 8 Fr.

Tonindustrie-Kalender 1919. In drei Teilen. Berlin 1919. Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Preis geb. M. 2,25.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Mitteilungen des Sekretariates.

Bericht über die Enquête betreffend die Unterstellung der Architektur- und Ingenieur-Bureaux unter die obligatorische schweizerische Unfallversicherung.

In Verfolgung einiger beim C.-C. eingegangenen Anregungen wurden vom Sekretariat Erhebungen über die Unterstellung unter die obligatorische Unfallversicherung gemacht. Dabei hat sich ergeben, dass in 10 von 16 Fällen die betr. Bureaux ohne Ausscheidung von Personal mit Innen- oder Aussendienst der Gefahren-Klasse bezw. Stufe 60 h IV (Prämie 10 ‰) unterstellt sind, in zwei Fällen findet nur die Gefahrenstufe III (8 ‰) Anwendung. Da, wo eine Ausscheidung des Personals mit reinem Innendienst auf Begehren stattgefunden hat, findet in einem Falle die Gefahrenstufe VII (16 ‰), in einem andern die Gefahrenstufe VI (14 ‰), in einem dritten die Gefahrenstufe IV (12 ‰) und in einem vierten die Gefahrenstufe III (8 ‰) Anwendung.

Dieses sind die auf Grund unserer Enquête festzustellenden Ungleichheiten, die nicht erklärlich sind. Namentlich erscheint es unbillig, dass ein Betrieb mit Ausscheidung des kaufmännischen Personals sogar nur in die Gefahrenstufe III mit 8 ‰ Prämie eingereiht ist und ein anderer, vollständig gleichartiger Betrieb in die Stufe VII mit doppelt so hoher Prämie!

Im Mittel haben die Betriebe, über die Angaben vorliegen, sechs Angestellte, wovon vier nur im Bureau tätig sind. Nehmen wir an, es handle sich durchschnittlich um 4000 Fr. Jahresgehalt, so kommt eine Lohnsumme von 24 000 Fr. in Betracht und die Prämie beträgt für die extremen Fälle einerseits (10 ‰ bei Nichtausscheidung) 240 Fr., anderseits (8 ‰ bei Ausscheidung und nur 8000 Fr. Lohnsumme) 64 Fr. Die Unstimmigkeit ist also bedeutend, wenn auch die Beträge, absolut genommen, nicht gross sind.

Das Central-Comité hat beschlossen, von diesen Feststellungen sowohl den Mitgliedern, die sich an der Enquête beteiligt haben, als auch der Schweiz. Unfallversicherungsanstalt Kenntnis zu geben, und eine Mitteilung darüber in den Vereinsorganen erscheinen zu lassen.

Den Mitgliedern wird empfohlen, bei der Neuveranlagung nachdrücklich die gleich günstige Zuteilung zu verlangen, wie sie nach obigen Mitteilungen einzelnen Bureaux gewährt worden ist. Im übrigen wird noch besonders auf die Ziffern 15, 92, 93 und 95 des „Führers" verwiesen, den jeder Versicherte von der Versiche-



rungsanstalt erhalten hat. Da, wo es möglich ist, das kaufmännische Personal getrennt zu behandeln, indem es von jeder Berührung mit dem technischen Teil des Betriebes ausgeschlossen wird, dürfte dies stets von Vorteil sein.

Bern und Zürich, im Januar 1919.

Für das Central-Comité des S. I. A.
Der Präsident: *R. Winkler.* Der Sekretär: *A. Trautweiler.*

Abstimmungs-Ergebnisse.

In der Sitzung des C.-C. vom 13. Februar wurde folgendes Ergebnis der Abstimmung der Delegierten über die sechs Vorlagen des C.-C. festgestellt:

Anzahl der Stimmberechtigten: 79.
Anzahl der Stimmenden: 69 bis 74 (je nach der Vorlage).
Einzelne Vorlagen:

1. Abstimmungsmodus	68	Ja	4	Nein
2. Budget 1919	71	„	2	„
3. Plattenarbeiten	70	„	4	„
4. Kriegsklausel	60	„	9	„
5. Zeichnerische Normen	74	„	—	„
6. Aufzugsvorschriften	64	„	9	„

Sämtliche Vorlagen sind damit angenommen.

Es ist zu bemerken, dass hierbei die mit Aenderungs-Vorbehalten abgegebenen vier Stimmen überall als verwerfende gezählt sind.

Zürich, den 17. Februar 1919.

Section de Genève de la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

Rapport du trésorier sur l'exercice 1918.[1])

Messieurs et chers Collègues!

Voici le bilan qui résume la situation financière de la Société en 1918.

Doit:		*Avoir;*	
Solde créditeur au 1er janvier 1918	198,15	Frais de bureau	111,20
Cotisation 1917 arriérée	5,—	Adresse-Office	366,80
Cotisations 1918	405,—	Avis mortuaires dans journaux .	55,70
Souscriptions Maison Bourgeoise	299.—	Pique-Nique Gabiule avec Prof. Moser	50,—
Vente de l'Album de l'Assemblée Générale de 1907	25,—	Repas conférencier	4,20
Repas au restaurant Rousseau le 16 février 1918	114.—	Note restaurant Rousseau . . .	130,—
Solde débiteur au 31 déc. 1918	82,85	Remboursements, ports, expéditions etc.	14,70
		Frais de projections lumineuses .	25,—
		Frais du Cte. Chèques postaux .	6,40
		Souscription Maison Bourgeoise	300,—
		Location du local	65,—
	Frs. 1129,—		Frs. 1129,—

Vous aurez remarqué dans le bilan dont je viens de vous donner lecture, que nous bouclons l'exercice 1918 avec un déficit de frs. 82,85. Cet excédant des dépenses sur les recettes provient de divers facteurs dont je désire vous parler rapidement. Notre Caisse a payé pendant l'année 1918 plusieurs factures provenant d'exercices précédents, soit de 1916 et 1917, à savoir:

1) Frais de bureau, Adresse-Office etc. de 1917 . . . Fr. 125,85
2) Location du local du Cercle des Arts et des Lettres pour 1916 et 1917, soit 13 séances à frs. 5,— . . „ 65,—
Total Fr. 190,85

Cette somme n'aurait pas pu être payée complètement à la fin de l'exercice 1917, car notre Société, ayant un Compte de Chèques Postaux, doit avoir à la Poste un dépôt de garantie de frs. 100,— Ces chiffres vous montrent, Messieurs, que si nous ne voulons pas commencer chaque nouvel exercice avec un solde débiteur qui ne ferait que s'accroître avec le temps, il faut absolument songer à augmenter légèrement le montant de la cotisation pour les années à venir. Votre Comité a du reste prévu pour ce soir la discussion de cette proposition, comme vous l'aurez vu dans l'ordre du jour de notre séance.

Il me paraît intéressant, en terminant, de comparer deux postes du bilan de 1917 avec celui de 1918 où le renchérissement général et l'épidemie de grippe se font sentir:

1) *Dépenses Adresse-Office* *1917:* frs. 125,85 *1918:* frs. 245,95
2) *Insertions dans journaux pour avis mortuaires* *1917:* frs. 23,— *1918:* frs. 55,70

Genève, le 29 janvier 1919. Le trésorier: *G. Peyrot.*

[1]) Le rapport du président a paru dans le numéro précédent, page 75. *La réd.*

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Protokoll der VI. Sitzung

Mittwoch den 29. Januar 1919, abends 8 Uhr, auf der Schmiedstube.

Vorsitzender: Prof. *A. Rohn.* Anwesend etwa 40 Mitglieder und ebensoviele Gäste.

1. *Das Protokoll* der III. Sitzung, veröffentlicht im Vereinsorgan vom 25. Januar 1919, wird genehmigt. Ueber die beiden Sitzungen (IV. und V.), in denen die Vorlage betreffend „Normen für Teuerungszulagen und Anstellungsbedingungen" diskutiert wurde, wird dem Verein in einer der nächsten Sitzungen ein zusammenfassender Bericht vorgelegt werden.[1])

2. *Mitgliederbewegung.* Neu aufgenommen wurden: Bau-Ing. *Ernst Mangold,* Bau-Ing. *Karl Ganz,* Bau-Ing. *Franz Tauszky,* Masch.-Ing. *Heinr. Korrodi* (Uebertritt aus Sektion Bern), Bau-Ing. *Jos. Nadler,* Dr. Ing. *Emil Wirz,* Masch.-Ing.

Ausgetreten ist Ing. E. Bartholdi (Basel).

3. *Diskussions-Abend.* Hierauf erteilt der Vorsitzende Herrn Ing. *A. Trautweiler,* Sekretär des S. I. A., das Wort für ein einleitendes Referat zum heutigen Diskussionsabend über

Ingenieur-Aesthetik.

Der Referent behandelt anhand der einschlägigen Literatur zuerst die allgemeine Aesthetik. Schon die Philosophen des Altertums haben ästhetische Fragen erörtert, aber als Wissenschaft wurde die Aesthetik erst durch *Baumgarten* um die Mitte des XVIII. Jahrhunderts begründet. Eine lange Reihe, namentlich deutscher Gelehrter, hat dann diese Wissenschaft ausgebaut. Auch zwei Schweizer, *Zimmermann* und *Sulzer,* Zeitgenossen von Baumgarten, haben sich dabei verdient gemacht. Die Stellungnahme der hervorragendsten Aesthetiker wird durch Zitate gekennzeichnet. Dabei interessiert mit Bezug auf die zur Diskussion gestellte Frage namentlich der Ausspruch *Sempers,* der sich besonders gegen das Eisen, als zur Befriedigung aesthetischer Ansprüche annehmbares Material, ablehnend verhält.

Erst in den letzten zehn Jahren kommen die Fragen der Ingenieur-Aesthetik häufig zur Erörterung. Besonders bemerkenswert sind die Aeusserungen von *Baumeister, Scheffler, Behrens, Czech* und *Van de Velde.* Die Aelteren wollen immer noch den „ästhetischen Ueberfluss", d. h. Schmuckformen und künstlerisches „Spiel" bei den Ingenieurbauten zulassen, während die Jüngeren Vertreter des andern Extrems sind (Van de Velde) und die reine Zweckform als das Ideal preisen.[2]) Am meisten abklärend hat ein Vortrag von *Muthesius* im Verein Deutscher Ingenieure (siehe „Z. d. V. D. I." 1909, S. 1211) gewirkt, der die verschiedensten Seiten der vorwürfigen Frage ohne Voreingenommenheit scharfsinnig erörtert und namentlich auch auf die Bedenken hinweist, die der Herbeiziehung eines künstlerischen Beraters bei der Aufstellung von statisch durchzubildenden Entwürfen des Ingenieur-Baues entgegenstehen. Die zahlreichen Zitate aus Muthesius begegnen einem lebhaften Interesse.

Der Referent kennzeichnet sodann einige Gesichtspunkte und Richtlinien, nach denen sich die Diskussion orientieren könnte. Ueberall im Ingenieurbauwesen können ästhetische Fragen aufgeworfen werden. Dabei tritt eine Einteilung nach den Baugegenständen in den Vordergrund (Erd-, Strassen-, Fluss-, Brückenbau, Fabriken, Leitungen, Fahrzeuge, Schiffe, Maschinen, Werkzeuge, Beleuchtungswesen usw.). Sodann kann man auch von der ästhetischen Beurteilung der Materialien ausgehen. Die Aesthetik der Bewegungsformen, der Geräusche usw. darf ebenfalls nicht ausser Acht gelassen werden. Eine wichtige Frage ist ferner die der „Anpassung an die Umgebung", bei der es noch sehr der Abklärung bedarf, was darunter zu verstehen ist.

Reicher Beifall zeigte dem Vortragenden, dass er das Interesse der Zuhörer zu wecken verstanden hatte.

Die Diskussion eröffnete das Präsidium, Prof. *Rohn,* der über „Brücken-Aesthetik" sprach. Hierfür sei die „Statik" die sicherste Grundlage, weil am wenigsten subjektiv. Die Form müsse einheitlich sein. Eine Brücke wirke nur schön, wenn sie entweder nur Bogen, oder nur Balken, nicht aber beides zeige. Als typisches Beispiel wird verwiesen auf die Eisenbahnbrücke der B. T. zwischen Herisau und Bruggen. Wenn Semper seinerzeit den Ausspruch tat: „Eisen ist nur da schön, wo man es nicht sieht", so hat er

[1]) Inzwischen verlesen und genehmigt in der VII. Sitzung (12. Februar) und veröffentlicht im Vereinsorgan vom 15. Februar 1919, Seite 76.

[2]) Vergl. seinen Vortrag in Band LXXI, Seite 150 und 153 (März/April 1918).



damit dem Architekten und dem Ingenieur in gleicher Weise geschadet. Die Architekten haben sich in der Folge leider fast ganz von Ingenieur-Bauten zurückgezogen, oder wo sie zum Brückenbau herangezogen wurden, haben sie Eisenkonstruktionen durch unschöne Umbauten zu verdecken gesucht, wie z. B. an den Brückenköpfen der Kölner Dombrücke. Der Ausspruch eines Ingenieur-Aesthetikers: „J'y suis, j'y reste" treffe besonders auf Eisenbeton-Bauten zu. Heute sei wiederum mehr eine Rückkehr zu früheren Anschauungen spürbar. Die unschönen und so gar nicht in die Gegend passenden eisernen Brücken der Gotthardbahn werden durch steinerne ersetzt. Neuere massive Brücken werden mit vollen Wänden ausgeführt, wie z. B. in Eglisau und in Rohr bei Frauenfeld. Bei schmalen Brücken wirkt eine massive Brüstung unschön, sie drückt; weil sie ein Geländer, eine Absperrvorrichtung ist, die mit der Festigkeit der Brücke nichts zu tun haben darf, so genügt ein offenes Geländer. Hänge- und Bogenbrücken verdanken ihre schöne Wirkung dem ruhigen Eindruck. Die Statik ist die objektive Richtlinie für die Aesthetik.

Prof. Dr. *F. Becker* will sich nicht mit den Kunst-, wohl aber mit den Natur-Bauten befassen. Alle Welt spricht von Aesthetik, sogar der Rindviehzüchter, nur macht der Schönheitsbegriff Wandlungen durch. Dem weiss sich der Bauer anzupassen: Zu der Zeit, als eingesenkte Rücken am Tier schön befunden wurden, steckte man dem Vieh das Futter in die Höhe; heute, wo gerade oder sogar nach oben gewölbte Rücken verlangt werden, gibt man dem Vieh das Futter in tiefer Lage. So erzog sich der Bauer früher Vieh mit gesenktem, heute Vieh mit erhöhtem Rücken. Das Kamel sei die schönste Tierform, man müsse es nur an der Arbeit sehen mit seinen für das Gehen im Sand breit gebauten Füssen, seinen hohen Beinen, seinem schönen Kopf und Hals und seinem für das Tragen von Lasten wohl geformten Rücken. Wie in den wunderbaren Gebilden der Schneekristalle, die auf unsere Kleider fallen, arbeitet die Natur mit einem Spiel von Formen nach den Gesetzen der Physik und zwar *in* Formen, nicht *mit* Formen. Die Aesthetik ist das Wahre, Gute, Edle, — sie ist nur ein bestimmter Ausdruck für das Rechte. Sie muss gesund sein, darf nicht auffallen. Schelling sagt: Natur-Nachahmung, Natur-Ergänzung müssen wir treiben. Unsere Ingenieur-Bauten sollten so sein, wie wenn sie der Boden erzeugt hätte. Becker weist sodann auf die wunderbare Schöpfung, die in einem unter Anpassung an die Natur entstandenen Bergweg liege; sie zeigt, wie oft bei künstlich angelegten Strassen gesündigt werde. Die alten Römer bauten viel besser als wir, weil sie sich dem Gelände anpassten. Ein scheussliches Gegenstück zu einer Römerstrasse bilde die Oberalpstrasse mit ihren vielen Kurvenwindungen. Gleiches sei von den Bahnen zu sagen. So wurde die Semmering-Bahn gewalttätig in den Berg gelegt, im Gegensatz zur Gotthard- und zur Rhätischen Bahn. Auch Prof. Becker tadelt die Gotthardbrücken, erklärt aber deren Entstehung durch das damals so billige Eisen und dadurch, dass eben zu Culmanns Zeiten Eisen Trumpf war. Der Eiffelturm wiederum sei ein Wunderwerk der Bau-Aesthetik. Bei Wanderungen durch die Natur sehen wir im Winter den Fluss der Formen, im Sommer das Spiel der Farben. Durch die Natur bekommen wir den richtigen Masstab für Ruhe und Bewegung, für Harmonie und Rhythmus.

Obering. *C. Andreae* verweist auf Séjourné, von dem man sagt, dass er seine Brücken nach aesthetischen Gesichtspunkten entwerfe und dass sie doch den statischen Anforderungen entsprechen, wohl infolge seines richtigen ästhetischen Gefühles.

Direktor *F. Escher* empfiehlt das „Sehenlernen" und weist auf die A. E. G. hin, die einen Peter Behrens zugezogen hat, um nicht nur ihre Fabrikbauten, sondern alle ihre Erzeugnisse im ästhetischen Sinn richtig durchbilden zu lassen. Künstler und Praktiker müssen sich vereinigen. Die ersten Autos seien Kutschen gewesen, die ohne Pferde fahren konnten, nach ihrer Form aber eben nur gewöhnliche Kutschen. Erst allmählich hat sich ihre Form der Eigenart des „Kraftwagens" angepasst und ist schön geworden. Eine ähnliche Entwicklung vom Unschönen zum Schönen machen jetzt die elektrischen Automobile durch, die anfänglich genau den Benzin-Autos glichen, in denen lediglich der Benzinmotor durch einen Elektromotor ersetzt war.

Architekt *M. Häfeli* bekennt, dass er erst habe lernen müssen, ästhetisch zu fühlen. Es sei verwerflich, wenn für ein kleines Städtchen eine grosszügige Brücke, und wenn für ein offenes Feld, wo weit und breit kein Haus stehe, eine heimatschützlerische Brücke geplant werde. Häfeli möchte in Ergänzung zu Trautweilers Programm nicht nur die „Anpassung", sondern auch die „Unterordnung" als wichtig hervorheben.

Direktor *A. Huguenin* verlangt im Gegensatz zu Prof. Becker, dass wir die Natur *uns* dienstbar machen sollen. Der Willensausdruck des Menschen sei auch etwas Schönes. Ursprünglich ging der Mensch den Hindernissen aus dem Weg und nahm abwechselnd Steigung und Gefälle in Kauf, später aber habe er den Weg ökonomisch ausgeglichen. Die Gotthardbahn ist ein deutliches Zeichen menschlichen Willens und deshalb ist sie schön.

Dr. *M. Ritter* kommt auf die Preisgerichte für Ingenieur-Bauwerke zu sprechen, denen ein Architekt angehöre. Die Projekte können beurteilt werden vom Standpunkt der „Aesthetik der Linie", oder des „Stabes", oder der „Massen". Da wäre es für den Preisbewerber angenehm und vorteilhaft, vorher zu wissen, welcher Richtung der Preisrichter-Architekt zuneige, denn wenn er beispielsweise für die „Masse" schwärme, so werden sicher alle Projekte gestrichen, denen die Linie und der Stab zu Grunde liegen. Es sollte deshalb in einer Vorbesprechung dargelegt werden, welches die Ansichten des urteilenden Architekten seien, damit nicht nachträglich einzelne Bewerber verschnupft werden.

Prof. *Rohn* erinnert hierauf daran, dass in einer Präsidenten-Konferenz bereits eine bezügliche Anregung gemacht worden sei. Tatsächlich vergehen in der ersten Besprechung des Preisgerichtes 24 bis 48 Stunden, ehe man sich verstehe. Aber gerade die in Aussicht genommenen Diskussionsabende und speziell der heutige unter der Devise „Ingenieur-Aesthetik" sollen Abklärung bringen. Wir möchten die objektiven Grundlagen der subjektiven Anschauungen kennen lernen.

Direktor *M. Roš*: Ich habe es immer etwas empfunden, dass die Aesthetik das Resultat einer persönlichen Bildung, also subjektiv ist. Am meisten hat mir der Leitgedanke eingeleuchtet: vom Nützlichen durchs Wahre zum Schönen. Ich glaube, dass eine statisch richtige Lösung meistens befriedigen wird, aber die einfachste und billigste ist trotzdem oft unschön. Wir in der Schweiz haben uns bisher an die einfachen Formen gehalten. Heute wird die Vollwand bevorzugt, aber in Deutschland ist man in dieser Richtung entschieden zu weit gegangen. Ich möchte nicht behaupten, dass das, was statisch richtig und wahr, auch immer schön sei. Wir sollten die Natur nicht gerade vergewaltigen, aber auch nicht so manches verstecken. Wir müssen die jungen Leute erziehen dadurch, dass man ihnen viel zeigt.

Arch. Häfeli und Ing. Dubs empfehlen, das noch unerschöpfte Thema in einem spätern Diskussionsabend weiter zu behandeln. Häfeli schlägt vor, dies an Hand von Lichtbildern von Brücken zu tun; Dubs will mit Trautweiler das „Geräusch" und die „Bewegung" einbeziehen.

Das Präsidium drückt seine Freude aus über die Einleitung zur Diskussion, sowie über die lebhafte Aussprache und schliesst die Sitzung um 11 Uhr. Für den Aktuar: Dr. *H. Ke.*

EINLADUNG

zur VIII. Sitzung im Vereinsjahr 1918/1919

auf Mittwoch, 26. Februar 1919, abends 8 Uhr, auf der Schmiedstube.

TRAKTANDEN:

1. Protokoll und geschäftliche Mitteilungen.
2. Vortrag von Direktor *A. Huguenin*, Zürich: *„Maschinelle Ausrüstung einiger neuerer Wasserkraftanlagen"* (mit Lichtbildern).
3. Allgemeine Umfrage.

Eingeführte Gäste und Studierende sind willkommen.

Der Präsident.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Stellenvermittlung.

On cherche pour la France un *ingénieur* specialiste en appareils de levage, pour diriger le bureau de construction d'ateliers importants. (2164)

Gesucht für schweizerische Industrie ein erfahrener *Maschinen-Ingenieur* als Betriebsleiter (Lebensstellung). (2165)

Auskunft erteilt kostenlos ***Das Bureau der G. e. P.***
Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 9.

Zur Förderung schweizerischer Volkswirtschaft.

Am heutigen Tage tritt der Stiftungsrat der von der G. e. P. ins Leben gerufenen „Stiftung zur Förderung schweizerischer Volkswirtschaft durch wissenschaftliche Forschung an der Eidg. Technischen Hochschule" zu seiner konstituierenden Sitzung zusammen.[1]) Damit wird die Tätigkeit dieser vaterländischen Unternehmung eröffnet.

Stand auch von Anfang an die Förderung der Industrie, namentlich unter Verwertung der Wasserkräfte, im Vordergrund des Interesses, so wurde doch nie das allgemeine Ziel aus dem Auge verloren: die Stärkung unserer nationalen Kraft durch *Verminderung unserer wirtschaftlichen Abhängigkeit vom Ausland.* Dazu gehört aber die Pflege sozusagen aller an unserer E. T. H. gelehrten Disziplinen, von den Bauingenieur-Wissenschaften bis zur Land- und Forstwirtschaft, der Urproduktion. In richtiger Erkenntnis dieses Umstandes hat die Dozentenkonferenz aus jeder der betreffenden Fachschulen einen Vertreter in den Stiftungsrat entsandt, dessen vollständige Zusammensetzung samt den getroffenen Wahlen in den Vorstand wir in nächster Nummer werden mitteilen können. Die Redaktion der „Schweiz. Bauzeitung" ihrerseits, die wie bis anhin so auch in Zukunft sich nach ihren Kräften ebenfalls in den Dienst der Stiftung stellt, bringt in heutiger Nummer einige Aufsätze aus Arbeitsgebieten unserer Technikerschaft, die trotz ihrer Verschiedenheit *ein* Gemeinsames aufweisen: die Notwendigkeit möglichst sparsamer Verwertung der uns zu Gebote stehenden Bodenschätze, die Erstrebung grössten Effekts bei geringstem Aufwand an Mitteln. Auf allen diesen Gebieten haben wir Techniker Gelegenheit und damit die Pflicht, unsere Kenntnisse, deren Grundlagen wir grösstenteils der E. T. H. verdanken, in den Dienst des Vaterlandes zu stellen. In diesem Sinne wollen unsere Leser die etwas aussergewöhnliche Stoffauswahl unserer heutigen, der Förderung schweizerischer Volkswirtschaft gewidmeten Nummer würdigen. *Die Redaktion.*

Ueber Sparmassnahmen im Eisenbetonbau.

Der „Deutschen Bauzeitung" [Mitteilungen über Zement, Beton und Eisenbetonbau, auf Seite 108 der Nr. 17, 1918] entnehmen wir hierüber was folgt:

„Auf Ersuchen des Kriegsministeriums hat der Oesterr. Ing.- und Arch.-Verein ein Gutachten über die vorstehende Frage abgegeben, das von seinem Eisenbeton-Ausschuss, Berichterstatter Dr. *v. Emperger,* bearbeitet ist (vgl. Z. d. österr. Ing. u. Arch.-Vereins, 1918, Heft 36). Es erstreckt sich auf Ersparnis an Eisen, Zement, Holz und geistiger Arbeit und macht schliesslich Abänderungs-Vorschläge zu den ministeriellen Vorschriften vom 15. Juni 1911.

Eine Ersparnis an *Eisen,* die auf 15% mit Sicherheit veranschlagt wird, soll durch Erhöhung der zulässigen Beanspruchung des Flusseisens von 1000 auf 1200 kg/cm^2 erreicht werden. (Nur für Platten unter 8 *cm* Stärke ist an 1000 kg/cm^2 festzuhalten.) Durch Fortlassung aller nicht unbedingt nötigen Ueberlängen, Zulageisen usw. kann die Ersparnis noch erhöht werden. Eine bedeutende Ersparnis an *Zement,* die auf 50% gegenüber einer strengen Durchführung der bisher geltenden Bestimmungen, die bestimmte Mischungsverhältnisse für bestimmte Betonfestigkeiten vorschreiben, geschätzt wird, soll dadurch erreicht werden, dass lediglich die Druckfestigkeiten als Gütemasstab genommen werden und nur für Eisenbetonbauten ein Mindestzusatz von 280 *kg* Zement auf 1 m^3, für Stampfbetonbauten von 120 kg/m^3 verlangt wird. Im übrigen bleibt es der angemessenen Auswahl der Baustoffe, der Mischung und Verarbeitung durch den Unternehmer überlassen, die erforderlichen Betonfestigkeiten zu erzielen. Für diese sind für 170, 150, 130 kg/cm^2 Würfelfestigkeit nach sechs Wochen die zulässigen Beanspruchungen im allgemeinen festzuhalten. Für Säulen ist jedoch die verlangte Sicherheit von einer sechsfachen auf eine $5^1/_2$-fache herabgesetzt, d. h. die zulässige Druckbeanspruchung von 28, 25, 22 kg/cm^2 auf 31, 27, 24 kg/cm^2 im Hochbau erhöht. Die für umschnürte Druckglieder bestimmter Patente zugelassene Berechnungsweise mit entsprechend höhern Festigkeitszahlen wird auf alle Systeme mit dichten, runden, gut verankerten Bügeln ausgedehnt. Ferner ist eine Erhöhung der Druckfestigkeit bei Schrägen oder Hohlkehlen von Plattenbalken im Anschluss an Stützen um 20% zugelassen (höchstens aber 50 kg/cm^2 Druck), womit an Rippenbreite, also Beton, und an Druckeisen gespart wird. Für hochwertige Zemente, mit über 250 kg/cm^2, sind Festigkeitserhöhungen zugelassen, die im Hochbau auf $^1/_6$ der Würfelfestigkeit bei exzentrischem Druck, höchstens aber 60 kg/cm^2, für Zug dabei auf 27 kg/cm^2, für reinen Druck auf $^1/_8$ der Würfelfestigkeit, höchstens aber 45 kg/cm^2 bemessen sind. (Für reinen Stampfbeton sind die Höchstwerte 50 kg/cm^2 Druck, 3 kg/cm^2 Zug, 4 kg/cm^2 Scher-, Schub- und Hauptzug-Spannung). Bei Strassenbrücken ist für hochwertigen Zement eine Erhöhung gegenüber den zulässigen Spannungen bei 170 kg/cm^2 Würfelfestigkeit um 20% zugelassen, wobei jedoch die Schub- usw.-Spannungen auf 4,5 kg/cm^2 für Eisenbeton, 3 kg/cm^2 für Stampfbeton beschränkt bleiben. Zur Ersparnis an *Holz* wird unter bestimmten Bedingungen eine Verkürzung der Ausrüstungsfristen vorgeschlagen, die eine häufigere Verwendung der Schalungen usw. gestatten.

Die Ersparnis an *geistiger Arbeit* durch Vereinfachung der Berechnungen ist späterer Zeit vorbehalten, da die Meinungen hier noch stark auseinander gingen. Nur für Hochbauten ist der Nachweis der Zugspannungen auf den Ausnahmefall des Vorhandenseins dem Beton schädlicher Gase beschränkt worden."

*

Mit der Wiedergabe der vorstehenden Ausführungen bezwecken wir, auch bei uns eine Aussprache unter hierzu berufenen Fachkollegen in die Wege zu leiten. Wir erachten zwar eine mündliche Besprechung der Angelegenheit zu gegebener Zeit als geeignetstes Mittel zur Abklärung der aufgeworfenen Fragen; nichtsdestoweniger scheint uns eine kurze kritische Beleuchtung als Einleitung zur Diskussion nicht nutzlos, weshalb wir nachstehend die Aeusserungen zur Sache seitens eines unserer Kollegen noch folgen lassen. *Red.*

„Allzu tief in die ebenso vielgestaltige wie schwierige Materie heute schon einzudringen, wäre verfrüht; immerhin wird es nicht zwecklos sein, mit einigen Worten wenigstens anzudeuten, in welchen Bahnen nach unserem Dafürhalten fortschrittliche Arbeit im Sinne von Ersparnissen im Eisenbetonbau noch geleistet werden könnte.

Was vorerst die Berechnungen von Eisenbeton Tragwerken anbetrifft, darf wohl ohne Uebertreibung festgestellt werden, dass bei gründlicherer Rücksichtnahme auf die monolytische Eigenart der Bauweise noch an manchem Orte merkliche Einsparungen möglich sein werden. Dabei muss aber hauptsächlichste Voraussetzung sein, dass der verantwortliche *Projektverfasser* auch *Statiker* im wahren Sinn des Wortes sei und überdies nicht allein die zur Berechnung der Tragwerke nötigen Theorien beherrsche, sondern ebensosehr ausreichende Erfahrungen auf dem weiten Gebiet der *Versuch-Forschungen* besitze. Dieses allein wird ihn in die Lage versetzen, urteilen zu können, ob die heute auf dem Papier ohne besondere Schwierigkeiten fassbare Wirkungsweise in der Wirklichkeit auch zutreffen wird, ob gewisse aussergewöhnliche Beanspruchungen der Materialien noch zulässig sind, u. a. m.

[1]) Vergl. die Statuten der Stiftung, Seite 1 laufenden Bandes.

Unerlässlich für die befürworteten theoretischen Einsparungen ist ferner, dass *alle* Bauten einer gewissen *Beaufsichtigung* unterstehen müssen und dass die behördliche Aufsicht in Zukunft nur mehr von solchen Beamten ausgeübt werde, die über die vorgenannten Befähigungen in ebensolchem Masse verfügen, wie die Projektverfasser selbst. Es sollte nicht länger geduldet werden, dass hochgebildete Statiker sich der Beurteilung ihrer Arbeiten durch ungenügend vorgebildete Techniker unterziehen müssen. Ganz abgesehen von der Standesfrage, werden derartige Missverhältnisse, die meistens nur aus übel angewandten Spar-Tendenzen entstanden sind, einer so subtilen Bauweise, wie der Eisenbeton ist, niemals förderlich sein können.

Bei ausserbehördlichen *Begutachtungen* endlich müssen die herbeigezogenen Fachleute es sich mehr als bis anhin zur Pflicht machen, neuen Geist zu ehren und fördern zu helfen, selbst auf die Gefahr hin, dass derartige *praktische Kollegialität* unter Umständen den Verzicht auf liebe, alte Rechnungsmethoden, die noch vom Eisenbau her übernommen worden sind, fordern wird. Es wird dann nicht mehr vorkommen, dass z. B. nur deshalb mehr Eisen in einen Bau gesteckt werden muss, weil dem autoritären Experten eine zweifellos richtige, aber nicht mehr so einfache Berechnungsart nicht passt.

Können nun auf solch verhältnismässig einfache Art wirkliche Garantien für weitestgehende *theoretisch gerechtfertigte Einsparungen* geschaffen werden, so gestaltet sich die Frage nicht mehr so einfach, sobald man an die *Ausführungen* im Eisenbetonbau mit all ihren Zufälligkeiten denkt, denen die Bauweise namentlich bei dem herrschenden Submissionswesen und bei der begreiflichen Tendenz fachunkundiger Bauherren, möglichst billig zu vergeben, ausgesetzt ist.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse sind alle jene Sparmassnahmen sehr zweifelhafter Natur, die mit der Festigkeit des Betons und andern Besonderheiten der Eisenbetonbauweise ihr Spiel treiben möchten. Jede scheinbar noch so begründete Erhöhung der in unsern schweizerischen Verordnungen festgesetzten zulässigen Spannungen muss entschieden bekämpft werden, solange nicht grundsätzlich dafür gesorgt werden kann, dass nicht ein beliebiger Betonarbeiter sich plötzlich irgendwo als Fachmann in der Ausführung von Eisenbetonbauten betätigen darf, solange ferner nicht gleichmässiger Beton von bestimmter Mindestgüte *garantiert* werden kann und die Betonierungsmethoden sich nicht vor allem aus den statischen Voraussetzungen für die Tragwerke von Fall zu Fall anzupassen vermögen. Wandel in diese Verhältnisse zu bringen, ist durchaus nicht schwierig, weil sie erfahrungsgemäss weniger von der Höhe des erzielbaren Preises als leider vielmehr nur vom guten Willen des Unternehmers abhängig sind. Wandel ist aber auch notwendig, denn die genannten Verhältnisse verschlimmern sich im Quadrat der Unwissenheit des Unternehmers über den Einfluss aller jener Faktoren, die für die Güte des Betons von viel grösserer Wichtigkeit sind, als vielfach angenommen wird.

Beurteilt man also unsere heute massgebenden *Verordnungen* über Eisenbetonbauten (Kommissionsvorschriften von 1909 und Eisenbetonverordnung des Eisenbahndepartementes von 1913) an den gegenwärtigen unsteten Verhältnissen auf dem Gebiete der *Ausführung* dieser Bauten, so darf wohl behauptet werden, dass sie, hinsichtlich Beanspruchungen der Materialien z. B., an die Grenzen dessen gehen, was zur allgemeinen Einhaltung einer gewissen *Sicherheit* noch ratsam ist. Man darf eben nicht übersehen, dass, bei dem üblichen Mangel an einwandfreien Beton-Vorproben, nach der Ausführung der Bauten im allgemeinen nichts mehr an ihnen geändert werden kann. Es darf endlich auch nicht unbeachtet bleiben, dass die genannten beiden Verordnungen, namentlich aber jene des Eisenbahn-Departementes, die Wege zu genauerer, d. h. also knapperer Berechnung der Tragwerke im Eisenbeton nicht nur offen lassen, sondern geradezu weisen.

Zusammenfassend glauben wir also, dass Ersparnisse im Eisenbeton tatsächlich möglich sind, dass sie jedoch vorerst mehr auf dem Gebiet der Berechnung, als auf dem der Ausführung der Bauten zu suchen sein werden, wenigstens solange, als auf letztgenanntem Gebiet nicht geregeltere Verhältnisse geschaffen werden können, als sie heute bestehen.“ *F. H.*

Die Melioration der linksufrigen Linthebene in den Kantonen Schwyz und St. Gallen.

Die seit Mitte des XIX. Jahrhunderts ausgesprochen technische Kulturentwicklung nicht nur Europas hat für unser kleines Binnenland einen absolut und besonders relativ zur Bevölkerungszahl starken Rückgang der Urproduktion zur Folge gehabt, dessen Wirkung auf die elementaren Bedürfnisse der Volksernährung erst der Weltkrieg, und zwar recht deutlich, Jedermann vor Augen geführt hat. Im umgekehrten Verhältnis zu der nach dem Gesetz der Gravitation sich vollziehenden Konzentration des ganzen Bevölkerungs-Zuwachses seit 1850 in den grössern Ortschaften und Städten ist der Ertrag unserer Urproduktion gesunken. Industrie und Handel haben zum Nachteil der Bodenproduktion die Arbeitskräfte auf sich gezogen und dadurch auf der andern Seite die Wohnungsnot u. a. m. in den Städten bis zur Unerträglichkeit gesteigert. Heute ist die allzu einseitige Industrialisierung mit ihren verschiedenen Begleiterscheinungen allgemein als grosse volkswirtschaftliche Gefahr erkannt worden, der entgegenzuwirken eine der ersten Aufgaben unserer Zeit ist.

Hierzu geeignete Wege führen in zwei Richtungen, die sich im Endziel wieder treffen: einerseits die Dezentralisierung der Städte-Bevölkerung, anderseits die Bekämpfung der Landflucht. Dazu kommen noch die Steigerung der Urproduktion durch Verbesserung maschineller Arbeitsweisen der Landwirtschaft, rationellerer Wirtschaftsmethoden überhaupt, und endlich in der Vermehrung der Anbauflächen. Damit kommt die lange Zeit zu gering eingeschätzte Bedeutung der *Kultur-Technik* zu gebührender Geltung. Vor allem trifft dies zu für die heutigen lebhaften Bestrebungen zur Urbarmachung der durch Flusskorrektionen den frühern Ueberschwemmungen entzogenen weiten Bodenflächen, z. B. im untern Rhonetal, am untern Tessin und Vedeggio, an Linth und Linthkanal u. a. m., wie dies in bahnbrechender Weise der Kanton St. Gallen dank der unermüdlichen Arbeit seines Kulturingenieurs C. Schuler (†) seit Jahrzehnten schon getan. Auch der Kanton Zürich hat unter Leitung seines Kulturingenieurs J. Girsberger auf dem Gebiete der Bodenverbesserungen, Entwässerungen und Güterzusammenlegung Bedeutendes geleistet.

Eine der interessantesten schweizerischen Unternehmungen dieser Art ist die Melioration der linksufrigen Linthebene zwischen Reichenburg-Giessen und unterem Buchberg (vergl. nebenstehende Uebersichtskarte.) Ueber dieses Projekt unterrichtet ein ausführlicher Bericht seines Verfassers, Kulturing. *J. Girsberger*, den dieser unter Verwertung von Teilberichten verschiedener Mitarbeiter (Bezirksammann Spiess in Tuggen, Kantonsing. Schaub in Schwyz, Kulturing. Lutz in St. Gallen, Ing. Härry in Zürich und Linth-Ingenieur Leuzinger in Glarus) als „Mitteilung des Linth-Limmat-Verbandes“ veröffentlicht hat, auf den wir verweisen.[1]) Wir müssen uns heute darauf beschränken, den grosszügigen und vielseitigen Entwurf nur anzudeuten und behalten uns vor, zu gelegener Zeit näher darauf einzutreten.

Der generelle Entwurf umfasst zunächst die grundlegende Korrektion der Gewässer, wozu die Bergbäche (Rütibach, Rufibach, Schwarzibach), ihres Geschiebes in Geschiebesammlern entledigt, durch die stellenweise korri-

[1]) Sonderabdruck aus den «Mitteilungen des Linth-Limmat-Verbandes», II. Jahrgang, Nr. 6, Oktober 1918 Mit zahlreichen Text-Abbildungen und drei Tafelbeilagen.



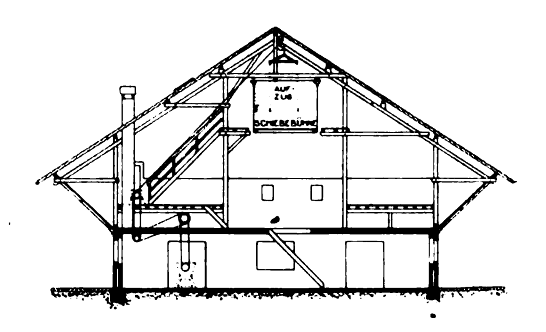
gierte, ziemlich hoch und in günstigen Gefällsverhältnissen liegende „Alte Linth“, dem linksseitigen Rande der Ebene entlang, von Reichenburg über Tuggen bis zum Schloss Grynau, in den Linth-Hintergraben geleitet werden. Ganz unabhängig von dieser Korrektion soll die Entwässerung der Linthebene selbst geschehen, die sich zum grössten Teil so wenig über die Sommer-Wasserstände des nahen Zürichsees erhebt, dass sie nicht ohne weiteres mittels unterirdischer Röhrendrainage entwässert werden kann. Es ist deshalb ein System genügend tief liegender offener Kanäle vorgesehen, die unter sich parallel, in gegenseitigem Abstand von 700 bis 800 *m* in den zu vertiefenden Linth-Hintergraben, bezw. in einen zu ihm parallelen Pumpwerk-Kanal münden, und die den Sammeldrains als Vorflut dienen sollen. Ein Pumpwerk bei Grynau wird alsdann ermöglichen, bei jedem Wasserstand die Entwässerung der Ebene zu sichern, wozu je nach Umständen Wassermengen zwischen 900 bis 3000 *l/sek* auf 1,3 bis 3,5 *m* Höhe zu heben sein werden, entsprechend einem max. Kraftbedarf von 140 *PS* im Pumpwerk. Eine sinnreiche Kombination von Kanal-Verbindungen wird es ermöglichen, je nach dem Seewasserstand nur jene Wassermengen pumpen zu müssen, die nicht mit natürlichem Gefäll abgeführt werden können.

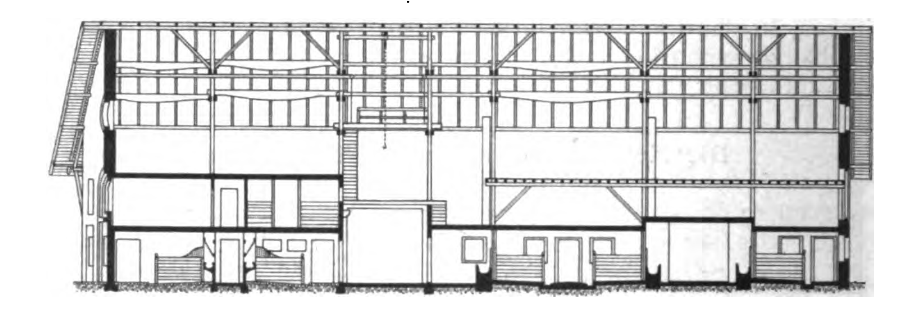
Dass diesem Entwässerungswerk Einplanierungen, Anlage zweckmässiger Feldwege und Güterzusammenlegung folgen werden, ist selbstverständlich. Eine Sache für sich

Die Melioration der linksseitigen Linthebene in den Kantonen Schwyz und St. Gallen.

Uebersichtskarte 1 : 25 000 des generellen Entwässerungs-Projektes (nach „Mitteilungen des Linth-Limmat-Verbandes“, Oktober 1918).

Oekonomiegebäude auf dem Pachthof „Château des Bois“ in Satigny bei Genf.





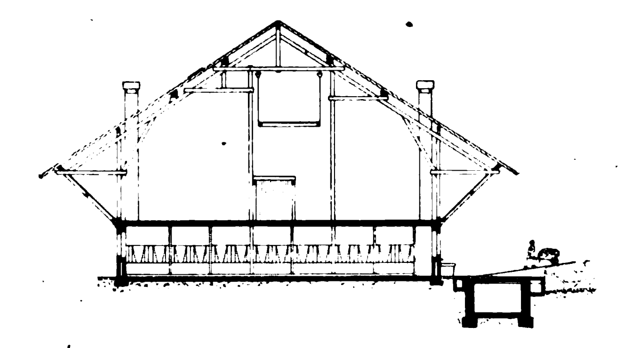
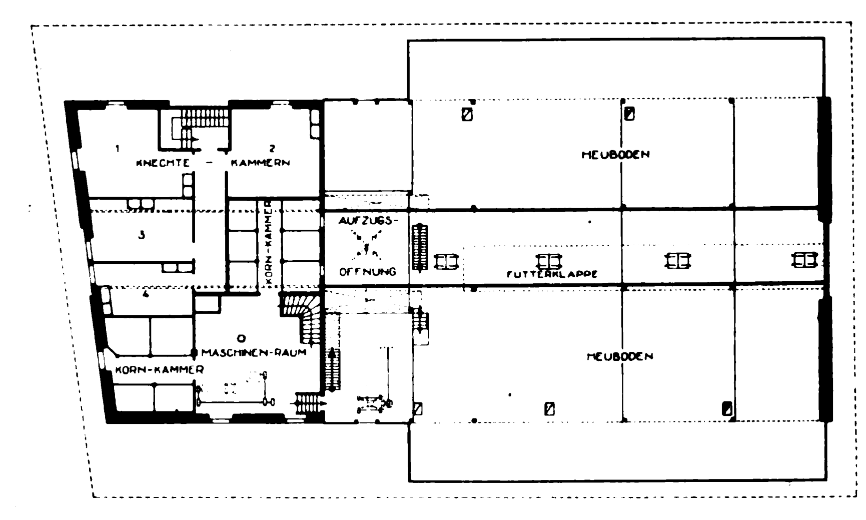


Abb. 6 und 7. Querschnitte. — Masstab 1:400.



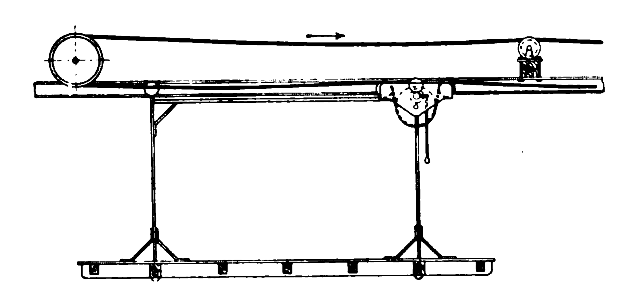


Abb. 8. Antrieb der Schiebebühne. — Masstab 1:100.

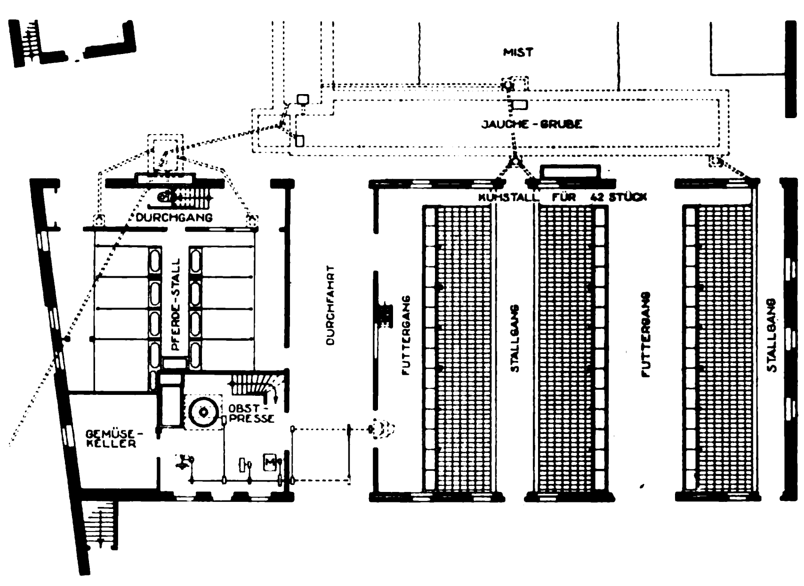


Abb. 3 bis 5. Grundrisse und Längsschnitt. — Masstab 1:400.

ist dann die im erwähnten Bericht ebenfalls besprochene Schiffbarmachung und Kraftausnützung der Linth. Dagegen sei noch kurz erwähnt, dass das Meliorationswerk für das rund 1250 *ha* messende Gebiet einen Kostenaufwand von etwa 4 Mill. Fr. erfordern wird. Da bei seiner intensiven Bewirtschaftung mit Acker- und Gemüsebau, in Analogie zu den effektiven Erträgen der bernischen Domaine Witzwil (Brutto-Ertrag 800 Fr./*ha*), der Wert einer einzigen Jahresernte für die 1250 *ha* auf 1 Mill. Fr. ansteigen kann, steht die Bauwürdigkeit, die übliche

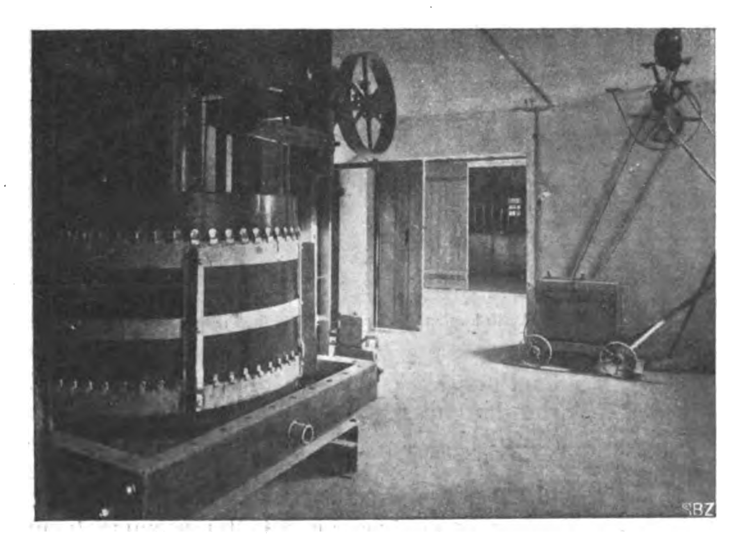


Abb. 9. Obstpresse und fahrbarer Elektromotor.



Abb. 10. Futtergang mit Scheerenverschluss der Krippen.



Subventionierung vorausgesetzt, ausser Frage. Für die Amortisation der Baukosten dieses kulturtechnischen Werkes ist ein Zeitraum von zehn bis zwölf Jahren in Aussicht genommen.

Hinsichtlich der wirtschaftlichen Seite entnehmen wir dem Bericht noch folgendes: Für die Bewirtschaftung des neu zu gewinnenden Kulturlandes interessieren sich grosse Gemeinwesen und Wirtschafts-Verbände, die für die Sicherstellung der Ernährung ihrer Bewohner bezw. Angehörigen Ländereien zu pachten suchen. Wie anderorts wäre auch hier das System der „Meliorationspacht" wohl sehr zweckmässig; darnach übergeben die Grund-Eigentümer den Pächtern das Land für eine längere Frist zu einem niedern Pachtzins, während der Pächter dann nebst dem Pachtzins die Meliorations-Schulden zu amortisieren hat. Nach Ablauf der Pachtzeit fällt das meliorierte Land den Eigentümern wieder zu. Mit diesem Pachtsystem würde zugleich auch die schwierige Frage der nachhaltigen Bewirtschaftung des Landes in richtiger Weise gelöst. Der Umbruch und die gründliche Kultivierung der linksseitigen Linthebene wird grosser Mittel bedürfen, die nur ganz kapitalkräftige Interessenten rasch und in genügendem Masse aufbringen können. Zugleich sind die Landwirte der umliegenden Ortschaften infolge der äusserst schwer erhältlichen Hilfskräfte durch die forcierte Bewirtschaftung ihrer eigenen Güter derart in Anspruch genommen, dass es ihnen nicht möglich wäre, die grosse Meliorationsfläche auch noch gleich intensiv zu bebauen. Die Verpachtung an grosse Wirtschaftsverbände oder Gemeinwesen scheint daher einen nachhaltig guten Anbau der Meliorationsfläche am ehesten zu sichern.

Im Schlusswort erinnert der Bericht Girsbergers an Escher v. d. Linth, der vor 100 Jahren die Linth-Regulierung geschaffen. Heute gilt es, sein Werk zu vollenden, das damals gesicherte Land auch fruchtbar zu machen.



Abb. 2. Rückansicht des Oekonomie-Gebäudes Château des Bois.

Neuzeitliche landwirtschaftliche Bauten.

Im Anschluss an das eben geschilderte Beispiel aus dem Arbeitsfelde der Kulturtechnik, besonders mit Bezug auf den Schluss jenes Aufsatzes, seien hier zwei moderne Typen landwirtschaftlicher Bauten aus der Westschweiz vorgeführt, wenn sie auch mit Architektur im engern Sinne wenig zu tun haben. Ihr Architekt ist *Charles Hepp* in Apples, der, ursprünglich diplomierter Landwirt, auf diesem seinem Spezialgebiet in der Westschweiz seit Jahren eine fruchtbare Tätigkeit entwickelt.



Abb. 1. Pachthof Château des Bois. Hauptansicht des Oekonomiegebäudes.

Das Oekonomie-Gebäude auf dem *Pachthof Château des Bois* in Satigny bei Genf (Abb. 1 bis 10) ist im Jahre 1916, nach einem Brande, neu erbaut worden. Es ist in weitgehendem Mass mit maschinellen Hilfsmitteln ausgestattet, von denen die Vorrichtung zum Abladen des Heues die bemerkenswerteste ist (vergl. Abb. 3 bis 8). Das Heufuder gelangt in der Durchfahrt unter einen Aufzug, der die ganze Ladung bis unter die Dachfirst hebt. Hierauf wird eine an zwei Laufschienen hängende längsfahrende Schiebebühne darunter geschoben, das Heufuder auf diese abgesetzt und an die Stelle über dem Heuboden gefahren, wo das Heu durch seitliches Abwerfen abgeladen werden soll. Alle Bewegungen erfolgen motorisch; die Antriebskraft liefert ein fahrbarer Elektromotor, der auch zur Betätigung von Dreschmaschine, Futterschneidmaschine, Fruchtbrechmaschine, Bandsäge, Obstpresse u. s. w. dient (Abb. 9). Die Umfassungsmauern der Viehstallung (für 42 Haupt) sind aus Zementstein, mit 10 *cm* Hohlraum; im Uebrigen sind die Baustoffe Eisen und Eisenbeton, bezw. Eisenbeton-Hourdis für die Decken (z. B. Abb. 10), Holzgebälk für das mit kleinen, rostbraunen Eternittafeln gedeckte Dach. In den Viehstallungen kam für die Krippen der Scheeren-Verschluss, System Astral, zur Verwendung (Abb. 7 und 10), der durch einen einzigen Handgriff betätigt wird.

Der Stallbau, dessen Einteilung im Uebrigen den Zeichnungen zu entnehmen ist, hat einen Rauminhalt von rund 7500 m^3, wobei 81 m^3 Speicherraum auf das Haupt Vieh entfallen. Seine Erstellungskosten beliefen sich auf 76000 Fr.; Nebengebäude und Umgebungsarbeiten erforderten weitere 37000 Fr.

Anders angeordnet ist die *Genossenschafts-Stallung* von Satigny (Abb. 11 und 12, Seite 94)). Sie dient nicht einem allgemeinen landwirtschaftlichen Betrieb, sondern eher einem Alpbetrieb, bei dem aber die Milch als „Lait spécial" in Flaschen nach Genf geliefert wird. Jeder Teilhaber bleibt Besitzer seiner Grundstücke und liefert der Genossenschaft nur einen Anteil an das Betriebskapital, hauptsächlich aber seinen Heu- und Futterertrag für den Unterhalt seiner Kühe. Ein Stallmeister und einige Knechte besorgen alle Arbeiten.

Der Bau bietet Raum für 60 Haupt Vieh. Nach der Geländeform konnte er so gestellt werden, dass, von der dahinter und höher liegenden Strasse her zugänglich, eine Durchfahrt durch die ganze Länge des Hauses in Höhe des 1. Stockes angelegt werden konnte, was das Abladen

des Heues erleichtert. Weiter rückwärts liegt ebenerdig noch eine zweite Durchfahrt, in der eine Brückenwage eingebaut ist. Da für jeden Genossenschafter getrennte Rechnung geführt wird, müssen alle Eingänge (Heu, Emd, Stroh) und Ausgänge (Dünger) gewogen und gebucht werden. Am Südwestende des Stalles ist eine zweigeschossige Stallmeister- und Knechte-Wohnung angebaut.

Das eigentliche Stallgebäude umfasst 7500 m^3 umbauten Raumes, wozu noch 850 m^3 für den auf Säulen ruhenden Teil des überdachten Raumes hinzukommen. Die Kosten betrugen (1913) 55000 Fr., jene des Wohngebäudeteils mit 860 m^3 17000 Fr., die Gesamt-Kosten einschliesslich aller Einrichtungen und Umgebungs-Arbeiten rund 90000 Fr. Die Abbildung 13 zeigt noch einen Viehstall mit dem Futtertrog-Verschluss Grand d'Hauteville.

*

Mit der folgenden kurzen Mitteilung zeigen wir ein Beispiel dafür, wie nicht nur Architekten und Kulturingenieure, sondern auch schweizerische Maschinenbauer bestrebt sind, durch den in Zukunft besonders aussichtsreichen Bau landwirtschaftlicher Maschinen das ihrige beizutragen zur Förderung schweizerischer Volkswirtschaft auf dem Felde der Urproduktion.



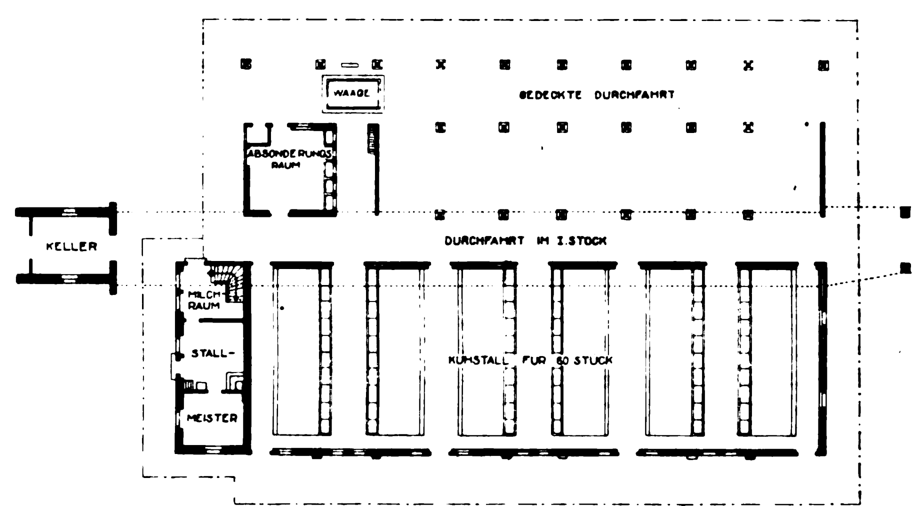


Abb. 11 und 12. Südost-Ansicht und Grundriss 1:500 der Genossenschaftsstallung Satigny.

Der Motorpflug „Winterthur".

Der nebenstehend abgebildete Motorpflug *„Winterthur"*, entworfen und gebaut von der *Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik*, vereinigt Traktor und Pflugapparat in einem Gestell und fährt mit eigener Kraft auf das Feld.

Das auf drei Rädern ruhende Gestell des Traktors nimmt vorn den Motor und das Rädergetriebe, hinten den Pflug auf. Als Antriebquelle dient ein 30 *PS*-Vierzylinder-Explosionsmotor (Zyl. 110/150 *mm*) für Leicht- und Schwerbenzin, da ein zweizylindriger Rohölmotor nach bewährter Spezial-Konstruktion wegen Rohölmangel zur Zeit nicht verwendet werden kann.

Die Kraftübertragung vom Motor auf die beiden Triebräder erfolgt durch ein staubdicht geschlossenes Differenzialgetriebe, dessen Wellen, soweit angängig, in Kugellagern laufen. Das Wechselgetriebe gestattet zwei Vorwärts- und eine Rückwärts-Geschwindigkeit und dient auch zum Heben und Senken des Pfluges. Die mit Flacheisen belegten Triebradkränze sind zur Pflugarbeit mit Winkelgreifern ausgerüstet, die mit je einer Schraube befestigt werden. Das Lenkrad ist gegen Seiten-Verschiebung mit einem in den Boden einschneidenden Winkelkranz versehen. Zur Pflugarbeit auf weichem Boden erhalten die Räder Verbreiterungen; die Greifer können für Strassenfahrten durch aufgelegte Flacheisenringe ausgeschaltet werden. Um ein sicheres Fahren auf Strassen mit grossen Steigungen zu ermöglichen, sind die Triebräder mit Bremsen versehen.



Abb. 13. Moderne Stallung mit Krippen-Verschluss Grand d'Hauteville.

Alle drei Traktorräder laufen auf dem ungepflügten Boden, d. h. die bereits gezogenen Furchen bleiben vom Pfluge unberührt (Abb. 2). Dieser Motorpflug ist somit im Gegensatz zu andern Konstruktionen kein Furchengänger.

Als Arbeitswerkzeug dient ein kräftig gebauter Dreischarpflug von *Gebrüder Ott* in Worb. Die Pflugscharen sind an einem eigenen Pflugrahmen befestigt, der mittels Hebel und Ketten am Traktorgestell aufgehängt, sich innert gewissen Grenzen frei bewegen kann. Beim Festfahren kann der Pflug rückwärts gestossen und so leicht gelöst werden, während die selbsttätig auslösende Motorkupplung ihn vor Schäden bewahrt. Die Arbeitstiefe des Pfluges wird durch ein Trag- und ein Furchenrad geregelt.

Ein vorn am Traktor angebrachtes Spurrad besorgt die selbsttätige Lenkung des Fahrzeuges während der Pflugarbeit. Als Vorteil sei erwähnt, dass der Pflug von einem einzigen Mann bedient werden kann.

Der Motorpflug ist sehr manövrierfähig und beansprucht zufolge seiner kurzen Baulänge ein relativ kleines Vorgewende, wodurch er sich besonders für mittlere und kleine Felder eignet.

Ausser zum Pflügen kann das Fahrzeug auch als Traktor oder als stationäre Antrieb-Maschine benutzt werden. Das Demontieren des Pfluges erfolgt auf einfachste Weise durch Lösen von zwei Schrauben.

Hauptabmessungen:

Traktor: Durchmesser der Triebräder 1600 *mm*
„ des Lenkrades 750 „
Triebradbreite 250 *mm* (mit Verbreitrg. 450 *mm*)
Lenkradbreite 180 „ („ „ 300 „)
Max. Länge des Traktors mit Pflug 5,5 *m*
„ Breite „ „ „ „ 2,1 „
„ Höhe „ „ 1,9 „
Gewicht „ „ 2800 *kg*
Geschwindigk. bei Vorw.-Fahrt rd. 2,7 u. 6 *km/h*
„ „ Rückw.-Fahrt rd. 3,7 *km/h*
Pflug: Gewicht des Dreischarpfluges rd. 600 *kg*
Max. Arbeitsbreite des Pfluges 1,1 bis 1,2 *m*
Arbeitstiefe veränderlich von 0,15 bis 0,35 *m*.

Der *30 PS-Motor* macht 800 Umdrehungen in der Minute und verbraucht dabei nur 300 *gr* Benzin für 1 *PSh*. Da sowohl Traktor wie Pflug einheimisches Fabrikat sind, lassen sich allfällige Reparaturen rasch erledigen. *S. A.*



Abb. 1. Der Motorpflug „Winterthur“ in Seitenansicht.

Ueber die Erzeugung von Elektrostahl für Stahlformguss im basisch zugestellten Héroultofen, bei Verwendung von festem Einsatz.

Von Dr. *Berthold Schudel*, Ing.-Chemiker, Schaffhausen.

Das neuerdings wieder in den Vordergrund gerückte Bestreben, unsere Schweizer Industrien auch in der für ihren Betrieb nötigen Krafterzeugung vom Ausland möglichst unabhängig zu gestalten und die im Lande selbst zur Verfügung stehenden Kraftquellen in erster Linie nutzbar zu machen, mag es rechtfertigen, etwas über ein metallurgisches Spezialgebiet zu veröffentlichen, das nicht nur als eigenartiges Glied einer ungeheuren Weltindustrie hervorragende Beachtung verdient, sondern auch wegen seiner ausschliesslichen Verwendungsmöglichkeit von inländischer Betriebskraft für uns von besonderem Interesse ist.

Bis in die neuere Zeit wurde aller Stahl, der zur Erzeugung von Stahlformguss diente, hauptsächlich nach drei Verfahren hergestellt, die ihrem Wesen, sowie ihrer technischen und metallurgischen Durchführung nach, von einander durchaus verschieden sind. Es sind dies, wie bekannt, das Tiegelschmelzverfahren, der Martinprozess und das Kleinbessemerverfahren.

Durch die Einführung und Verwendung der elektrischen Energie als Wärmequelle erfuhr die Industrie der Stahlerzeugung und mit ihr das Spezialgebiet, das sich mit der Herstellung von Stahlformguss befasst, eine neue, wichtige Bereicherung. Die erste in grösserem Masstab durchgeführte praktische Anwendung von Elektrostahlöfen fällt auf das Ende des vorigen Jahrhunderts (Stassano-Ofen 1898, Kjellin- und Héroult-Stahlofen 1899/1900).[1]) Anfängliche Versuche bezweckten die Gewinnung von Stahl direkt aus den Erzen, und auch von Roheisen. Sie wurden grossenteils bald wieder aufgelassen, und in der Folge fand der Elektro-Ofen seine hauptsächlichste Verwendung zur Herstellung von Qualitätsstählen aller Art, von Werkzeugstählen und Konstruktionsstählen, aus Roheisen und Eisenschrott. Hierzu kam nachher noch, allerdings in weit geringerem Masse, die Erzeugung von Elektrostahl für Stahlformguss. Auch die Versuche zur Roheisengewinnung aus Erzen auf elektrischem Wege wurden fortgesetzt. — Was bei allen hervorragenden Neuerungen zu geschehen pflegt, trat auch hier ein. Nachdem die ersten Schwierigkeiten überwunden und der Nachweis für die praktische Verwendbarkeit des Elektrostahlofens erbracht war, kam eine Zeit, in der man — zum nicht geringen Schrecken vieler Stahlindustrieller, die nach den bisherigen Verfahren arbeiteten — glaubte, die Anwendung der elektrischen Energie würde auf dem Gebiete der Stahlindustrie eine vollständige Umwälzung herbeiführen. Erst nachdem das junge Verfahren eine Reihe von Entwicklungsjahren und praktischen Erfahrungen hinter sich hatte, gelangte man zu dessen richtiger Einschätzung. Man erkannte, dass es die wichtigen, bisher üblichen Stahlprozesse keineswegs verdrängen, wohl aber, als ein in mancher Hinsicht höchst wertvolles neues Glied, sich, jene ergänzend, ihnen anschliessen werde.



Abb. 2. Der Motorpflug „Winterthur“ in Hinteransicht.

Die Stahlindustrie bediente sich des Elektro-Ofens seither fast ausschliesslich als Raffinations-Ofen, in dem das zu verarbeitende Material (Einsatz) eine mehr oder weniger durchgreifende Reinigung erfährt. Dementsprechend verfolgen die allermeisten bisher üblichen Elektrostahl-Verfahren als hauptsächlichstes Ziel die Erreichung einer gründlichen Raffination des Einsatzes, und der Grad der Möglichkeit, eine solche durchzuführen, wird als hervorragendes Kriterium für die Brauchbarkeit eines Elektrostahlofen-Systems überhaupt angesehen.

Bei allen diesen Raffinationsverfahren, die der Hauptsache nach in der Durchführung eines Oxydations- (Frisch-) Prozesses mit nachfolgender Desoxydation bestehen, werden die, das Eisen

[1]) Vergl. Band LVIII, S. 142 (9. Sept. 1911). *Red.*



begleitenden Nebenbestandteile (Phosphor, Schwefel, Kohlenstoff, Silizium, Mangan) im Einsatz möglichst vollständig entfernt und grossenteils in die Schlacke übergeführt. Nachher muss allerdings ein Teil derselben (C, Si und Mn) im Verlauf der Charge wieder zugesetzt werden, da jene Elemente für die Herstellung des Stahls überhaupt unentbehrlich sind und diesem höchst wichtige Eigenschaften erteilen. Der Einsatz selbst wird entweder in flüssigem, in einem Ofen andern Systems (z. B. Martinofen) teilweise schon vorgereinigten Zustande, oder aber in fester Form in den Elektrostahlofen eingeführt.

Es soll nun im Folgenden zunächst ein solches Raffinations- (Frisch-) Verfahren, das auch zur Herstellung von Elektrostahlformguss dient, eingehend beschrieben und gezeigt werden, wie dieses unter Verwendung von festem Einsatz in einem Héroult-Elektrostahlofen, mit basisch zugestelltem Herd und basischen Schlacken, zur Ausführung kommt.

Der ganze Prozess zerfällt in zwei Hauptperioden:

1. Die *Einschmelz- und Frischperiode*, mit Anwendung einer basischen Schlacke und oxydierenden Zusätzen.
2. Die *Reduktions- oder Desoxydationsperiode*, mit nachfolgender Kohlung, Entschweflung und Fertigstellung (event. Legierung) des Stahls.

1. *Die Einschmelz- und Frischperiode.*

Als Einsatz dienen käuflicher Schrott und Abfälle der Elektrostahlgiesserei (Trichter, verlorene Köpfe, Einläufe usw.). Das Einschmelzen erfolgt unter gleichzeitiger Bildung einer basischen Kalkschlacke, mit Zuschlag von etwas Quarzsand und Flusspat und reichlichem Zusatz eines Frischmittels. Als solches verwendet man „Erz“ (Roteisenerz), oder bisweilen auch Hammerschlag. Auf eine Charge von 1000 bis 1200 *kg* kommen 30 bis 35 *kg* Kalk und 50 bis 65 *kg* bestes Roteisenerz. Die Höhe des Zusatzes an letzterem hängt selbstverständlich in erster Linie von der Qualität des Einsatzmaterials ab, das raffiniert werden soll. Die Chargierung des Elektro-Ofens erfolgt nach und nach, entsprechend dem Fortschreiten des Einschmelzvorganges. Der Einsatz wird, unter Anwendung von elektrischer Energie als Wärmequelle, schon während des Einschmelzens und nachher noch kräftiger im vollkommen geschmolzenen Zustande vom Erz gefrischt und überoxydiert, derart, dass das Metallbad nach Beendigung der ersten Periode einen beträchtlichen Ueberschuss an Sauerstoff, bezw. Eisensauerstoff-Verbindungen gelöst enthält. Ein elektrolytischer Vorgang findet während des ganzen Verfahrens nicht statt. Es wird hernach die Schlacke abgezogen und der Frischprozess, wenn nötig, nochmals wiederholt.

Der Grad der Ueberoxydation des Metallbades lässt sich leicht dadurch feststellen, dass man eine Schöpfprobe nach dem Erstarren unter den Hammer bringt. Diese Schmiedeprobe erweist sich dann beim Ausbreiten, je nach der Uebersättigung mit Sauerstoff bezw. Oxyden, mehr oder weniger als rotbrüchig, eine Erscheinung, die sich leicht daran erkennen lässt, dass an dem unter dem Hammer in noch rotwarmem Zustande ausgebreiteten Probestück am Rande zahlreiche Risse entstehen.

2. *Desoxydation und Fertigmachen der Charge.*

Ist der Frischprozess beendet und die Schlacke abgezogen, so führt man die Desoxydation des Metallbades durch. Der in ihm angehäufte, zumeist an Eisen gebundene Sauerstoff wird entweder durch einen Zusatz von Ferro-Silizium, oder auch durch die reduzierende Wirkung von Kohlenstoff bezw. Kalzium-Karbid ($Ca\,C_2$) in folgender Weise entfernt. Auf das blanke Metallbad kommt zunächst eine gewisse Menge Kokspulver, hernach wird sofort eine neue Kalkschlacke aufgesetzt, der man, um sie recht dünnflüssig zu machen, wieder etwas Quarzsand und Flusspat beimischt. Ist die Schlacke gut geschmolzen, so erfolgt auf diese ein entsprechender weiterer Zusatz von Kokspulver (Petrolkoks oder gemahlene Elektrodenabfälle). Es entsteht hierdurch in der Hitze des Elektro-Ofens eine kalziumkarbidhaltige, basische Schlacke, die auf die in ihr gelösten und sich lösenden Metalloxyde reduzierend wirkt. Die vollständige Desoxydation des Metallbades selbst bewerkstelligt man durch einen Zusatz von Mangan in geeigneter Form (Ferro-Mangan oder Manganerz) derart, dass der noch im Bad vorhandene Sauerstoff an jenes gebunden wird und die sich bildenden Mangan-Sauerstoff-Verbindungen, nachdem sie in die Karbidschlacke aufgestiegen sind, dort reduziert werden.

Der ganze Desoxydationsvorgang kann als beendet angesehen werden, wenn die Karbidschlacke weiss ist, was sich durch eine Schlackenprobe leicht nachweisen lässt. Es ist dies dann ein Beweis, dass sämtliche in der Schlacke gelösten Metalloxyde reduziert worden sind, dass keinerlei derartige Oxyde aus dem Metallbad mehr in die Schlacke gelangen und umgekehrt auch keine solchen aus der Schlacke wieder ins Bad zurückwandern können, somit auch letzteres vollständig desoxydiert ist. Als ferneres Beweismittel für die vollendete Desoxydation dient auch eine Schöpfprobe. Diese darf während des Erstarrens keine Gasentwicklung zeigen und nachher, beim Ausbreiten unter dem Hammer, keine Risse mehr aufweisen, die auf Rotbruch, also im Bad noch vorhandenen Sauerstoff schliessen lassen.

Gleichzeitig mit der Desoxydation wird durch die Wirkung der Karbidschlacke auch ein Teil des im Schmelzgut, wahrscheinlich als Ferrosulfid vorkommenden Schwefels entfernt und in der Schlacke als Kalziumsulfid gebunden.

Nach vollzogener Desoxydation folgt die Kohlung der Charge durch Karburit. Es ist dies eine mit geringem Zusatz eines geeigneten Bindemittels (Teer) versehene Mischung von gleichen Teilen Eisenspänen und Kohlenstoff (Kokspulver, gemahlene Elektrodenabfälle), die in Brikettform zur Verwendung gelangt. Die beigemischten Eisenspäne dienen lediglich als Beschwerungsmittel für den Kohlenstoff, sodass die Karburitstücke, wenigstens zum Teil, ins Metallbad eintauchen und sich dort langsam auflösen. Zur Herstellung von Elektrostahl für Stahlformguss lässt sich die Kohlung, ohne belangreiche Verluste an Kohlenstoff, auch mit Anwendung von Petrolkoks in geeigneter Weise durchführen.

Nach der Kohlung setzt man der Charge die erforderlichen Mengen Mangan und Silizium als Ferrolegierungen zu. Hierbei kann auch noch eine weitere Entschweflung stattfinden. Schliesslich wird durch eine einfache Hitzeprobe und ausserdem mittels einer Schöpfprobe festgestellt, ob die Charge die gewünschten Eigenschaften besitzt, worauf man den giessbereiten Stahl in die etwas Aluminium enthaltende Giesspfanne auskippt.

Selbstverständlich können gegen Schluss des Verfahrens ausser Silizium und Mangan auch noch andere Legierungszusätze gemacht werden. — Als Beispiel sei die Zusammensetzung einer im Héroult-Ofen hergestellten 1 Tonnen-Charge hier angeführt und gleichzeitig der Gang des Verfahrens ersichtlich gemacht.

Einsatz 1000 *kg*	Elektrostahlabfälle	500 *kg*
	Käufl. Schrott	500 „
I. Schlacke (Frischschlacke)	gebrannt. Kalk	30 *kg*
	Erz (Roteisenstein)	63 „
	Quarzsand + Flusspat, je	1 „
Kohlung mit 3,2 *kg* Petrolkoks		
II. Schlacke (Karbidschlacke zur Desoxydation)	gebrannt. Kalk	35 *kg*
	Quarzsand	3 „
	Flusspat	8 „
	Petrolkoks	4 „
	Ferro-Mangan (81 %ig)	2 „
Fertigmachen	Ferro-Silizium (76 %ig)	3,7 *kg*
	Ferro-Mangan	2 „
	Aluminium in die Giesspfanne	0,95 „

Stromverbrauch 979 *kWh*.
Chargendauer 4,3 Stunden.
0,17 % *C* Gehalt des fertigen Stahls.

(Forts. folgt.)

Zum Kapitel „Kleinwohnungsbau".

Eine unter dem unscheinbaren Titel „Vom sparsamen Bauen" veröffentlichte Schrift von Peter Behrens und H. de Fries[1]) gibt dem heute viel besprochenen Thema des Kleinhausbaues eine so überraschende Wendung, eröffnet so weite Möglichkeiten an einer Stelle, wo Praxis und Planung schon längst das Aeusserste erreicht zu haben schienen, dass man sich ganz verdutzt hinter die genaue Betrachtung des Gebotenen macht.

Aus allen Erfahrungen und Kenntnissen, die aus dem kniffligen Einordnen und Einschachteln von Kleinwohnungen in grosse Häuser gewonnen worden sind, entsteht nun eine Disposition, die stark abweicht von der bisherigen Form der Reihung kleinster Häuser. Der Block ist tief gehalten, im Einzimmer-Typ 10,50 *m*, im Fünfzimmer-Typ 13,30 *m*. Er wird nun aber nicht geradlinig durchgeführt, sondern wie dieses die Praxis am Miethaus als raumökonomisch ergeben hat, mit starken Einbuchtungen versehen, die eine ausgiebige Abwicklung der Fronten und damit

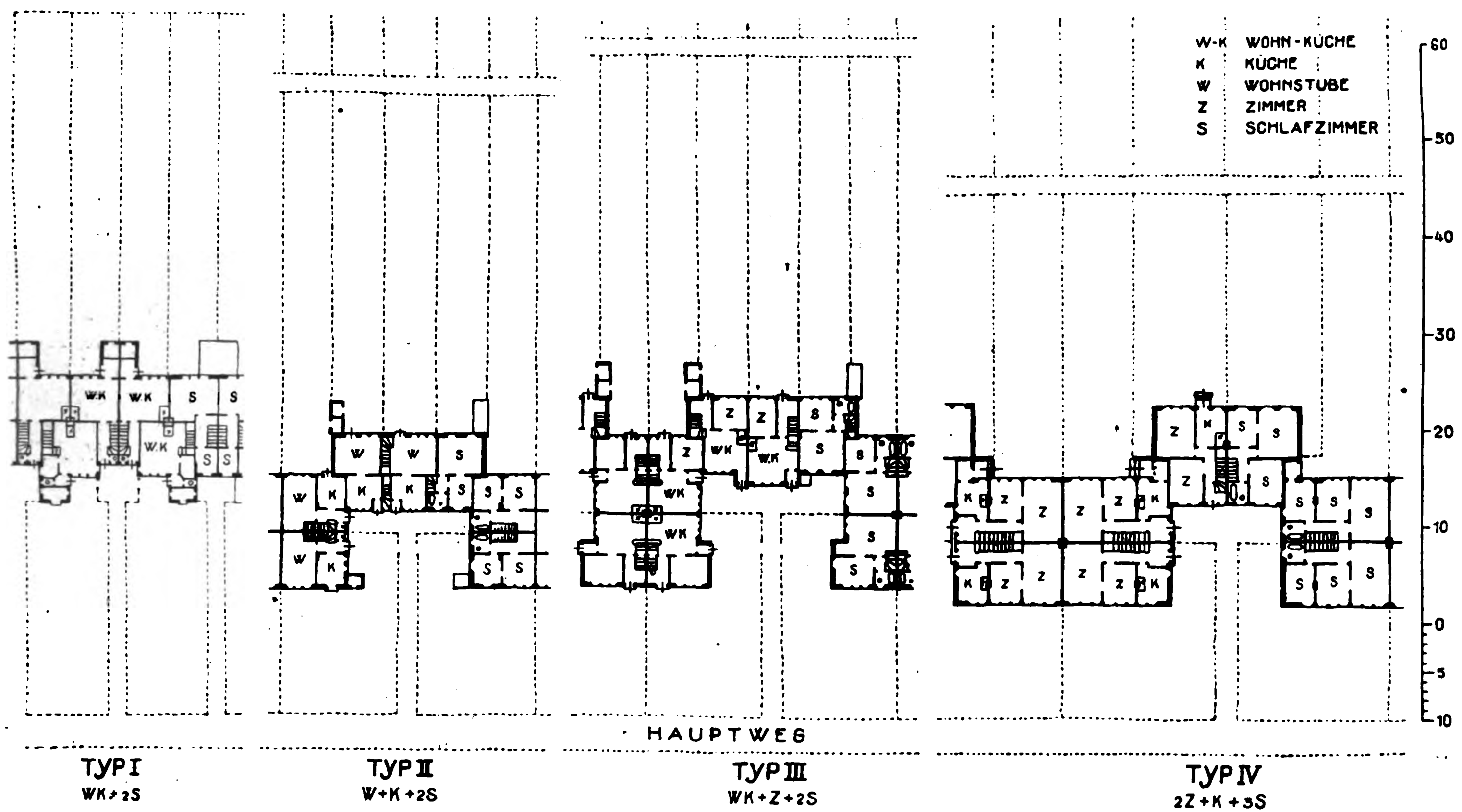


Abb. 2. Typenskizzen für Gruppenbauweise (jeweils Erdgeschoss und Obergeschoss). Masstab 1 : 750. — Nach: „Vom sparsamen Bauen", Verlag der Bauwelt, Berlin.

reiche und verschiedenartige Beleuchtungsmöglichkeiten ergeben (Abb. 1). Durch den Rücksprung ist je eine Gruppe von vier bis sieben Wohnungen zu einer Einheit zusammengefasst (Abbildung 2). Die Einführung einer höhern Einheit aber muss im Kleinhausbau ausserordentlich begrüsst

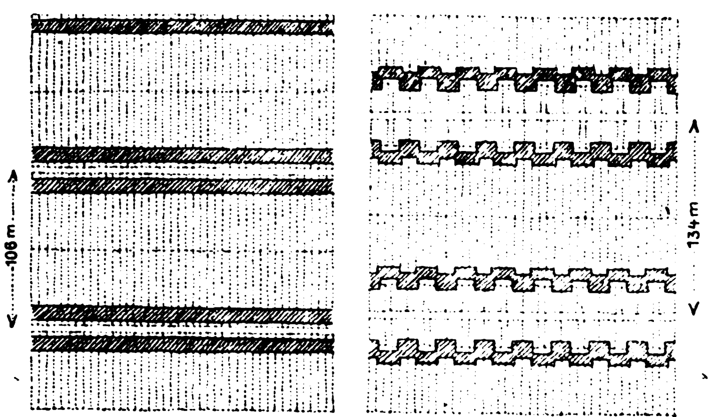


Abb. 1. Schema von Reihenbau (links) und Gruppenbau (rechts) 1 : 5000 mit je 40 m^2 überbauter Fläche und 200 m^2 Gartenland pro Grundstück.

werden. Die einzelnen Wohnungen sind nun in den reich ausgebuchteten Block so eingelagert, dass sie wohl überall senkrecht gegeneinander abgeteilt sind, mit ihrer Grundfläche aber ineinander übergreifen. Die Unterteilung des Blocks ist an einzelnen Stellen eine zweiteilige, entspricht damit den „Back-to-back houses", in den vorspringenden Partien sogar eine vierteilige (Vierlingshaus). Die in den Winkeln der Rücksprünge angeordneten Wohnungen liegen teils an der Rück-, teils an der Vorderfront.

Das Thema ist von vornherein so weit gefasst als nur möglich. Es ist aufgefasst als das Problem der Unterbringung der kleinen und kleinsten Wohnung, das heisst also der Wohnung der grossen Masse, und führt damit recht eigentlich in das sonst geflissentlich umgangene Zentrum der Wohnungsfrage. Den Ernst der Angelegenheit machen die Verfasser deutlich durch ein paar Angaben über die Wohnverhältnisse in den oberschlesischen Industrie-Zentren, wo die Einzimmerwohnung 78 %, 92 %, 97 % aller Wohnungen darstellen. Die in einer berühmten Vorortsiedelung erreichte billige Miete eines Häuschens von 500 M. stellen sie dem als Durchschnitt errechneten Jahres-Einkommen des Arbeiters von 1200 M. gegenüber und wissen so in ein paar kurzen Strichen anzugeben, wie wenig bisher erreicht worden ist im Verfolg des Kleinwohnungsproblems, gegenüber den krassen Forderungen des Alltags.

Die Frage nach der Unterbringung der kleinsten Wohnung beantworten die Verfasser mit Plänen, die für die Einzimmerwohnung, wie für die Zwei- und Mehrzimmerwohnung, ein abgeschlossenes Häuschen mit Garten vorsehen; die Pläne sind in Anlage und Durchführung so gehalten, dass man sich davon überzeugen muss, dass äusserste Sparsamkeit, praktische Durchbildung und schöner Ausdruck sich die Hand reichen. Das unerwartete Resultat wird erreicht durch das eigenartige Vorgehen, das wohl der einzelnen Wohnung ihren eigenen Zugang und eine Vertikalabscheidung gegenüber den Nachbarwohnungen sichert, das aber die Wohnung nicht mehr als Individuum, als kleines Haus auffasst, sondern nur als Teil, als kleines Partikel eines grossen, niedrig gehaltenen Blocks.

[1]) Siehe unter „Literatur" auf Seite 100 dieser Nummer.

Es leuchtet ein, dass die durchweg grossen Haustiefen eine billige Bauart und eine sparsame Beheizung garantieren, dass die Anlage von Vor- und Rücksprüngen und die Anordnung von grossenteils zwei Wohnungen in der Tiefe des Grundstückes zu einer starken Verkürzung der absoluten Frontlänge gegenüber dem Reihenhaus und damit zu grossen weitern Verbilligungen führen muss. Es fragt sich blos, ob auf dieser Grundlage etwas Brauchbares entstehen kann. Man mag nun mit noch so grossem Misstrauen an die Pläne herantreten: man wird in all den angeführten Typen eine ausserordentlich sparsame, praktische und charaktervolle Anlage finden, eine gegenüber dem Reihenhaus originell und frisch anmutende Grundrissbildung selbst in den kleinsten Typen, eine in gewissem Sinn intime Ausgestaltung ohne jede Künstelei oder Romantik. Selbst die Angliederung von kleinen Ställen löst sich in den Grundrissen zwanglos. Die ausspringenden Winkel der Rückfronten bieten hier die gegebenen Ansatzpunkte. Das gleiche Prinzip von der Einzimmerwohnung bis zur Fünfzimmerwohnung abgewandelt, führt in überraschender Weise zu immer neuen Lösungen und Möglichkeiten.

Die schwächste Stelle der Grundrissbildung liegt in der nicht überall durchführbaren Querlüftung und in der zum Teil geringen Besonnung einzelner Wohnungen. Der Mangel einer Querlüftung schliesst aber eine Lüftung grundsätzlich nicht aus, und da fast alle Wohnungen wenigstens bei zwei aneinander liegenden Seiten Fenster besitzen, wird eine Art von Durchlüftung doch zu Stande kommen können, „im Notfall durch Offenlassen der Ofentüre". Die im Grundriss teilweise ungünstig erscheinende Lage der Fenster zur Sonne wird durch die geringe Höhe der Häuser und die flache Neigung der Dächer gemildert.

Den in Strassenwohnungen und Gartenwohnungen geschiedenen Hausfragmenten entsprechen nun nach der Vorder- und nach der Rückseite angelegte Gärten. So liegen im Typ 3 von den sieben um den Rücksprung angeordneten Wohnungen zwei ausschliesslich an der Vorderseite und diesen beiden Wohnungen ist nun ihr ganzer Garten in breiter Form, je 200 m^2, unmittelbar anschliessend an der Strassenseite zugeteilt. Die übrigen fünf Wohnungen erhalten ihre Gärtchen, in üblicher Streifenform, auf der Rückseite, zugewiesen. Durch Angliederung der Gärten ist die Einheit der um einen Einsprung gelagerten Wohnungen nochmals hervorgehoben: denn zwischen den zwei Vordergärten hindurch führt *ein* Weg zu sämtlichen Haustüren der kleinen Gruppe. Aber erst das Gegenüberstellen von zwei Häuserzeilen mit ihren Gärten vermag die Neuartigkeit der Anlage und ihre grossen Vorteile ins helle Licht zu setzen. Durch die Anlage nutzbarer Vorgärten, die die respektable Breite einer halben Häusergruppe erhalten und durch die schmalen Zuführungswege zu je zweien zusammengeordnet sind, gewinnt die Strasse ein ganz neuartiges Ansehen: die Häuserfluchten werden durch die tiefen Vorgärten weit auseinander geschoben und die Strasse wird zu einem zwischen Gärten hindurchführenden Weg.

Eine Siedlung, die auf diesem Grundsatz aufgebaut ist, braucht keine künstlichen Marktplätze und architektonischen Besonderheiten. Die freundliche Bildung des Bezirkes zwischen den Häuserzeilen stellt schon allein einen Raum dar, der keiner Steigerung mehr bedarf.

So erhellt aus den gebotenen Planskizzen, dass auf dem unwahrscheinlichen Wege der zweireihigen Anordnung von Wohnungen und Anordnung von starken Rücksprüngen brauchbare Einzelwohnungen gewonnen werden, die durchaus den Wert von Einfamilienhäusern repräsentieren. Die Ueberlegung, dass das Ineinanderschieben der einzelnen Hausgrundrisse das Parzellieren nach bisherigem Recht erschwert, und dass auch die Herstellung solcher Häuser für sich allein nicht möglich ist, wird niemand dem gebotenen Schema als Nachteil auslegen wollen. Bei der Erbauung von kleinen und kleinsten Wohnungen wird man in Zukunft, noch mehr als bisher, darauf hinarbeiten müssen, um ein ökonomisch günstiges Resultat zu erhalten, eine grössere Anzahl gleichartiger Bildungen gleichzeitig herzustellen. Und wo der Einzelbesitz eines solchen Häuschens möglich und wünschbar erscheint und deshalb eine regelrechte Parzellierung und grundbuchliche Scheidung der einzelnen Wohnungen durchgeführt werden muss, wird auch der allgewandte Jurist Mittel und Wege finden.

Was über die Pläne hinaus geboten ist, an Vorschlägen von Einsparungen beim technischen Ausbau und Einsparungen durch gemeinschaftliche Einrichtungen, kann ebenfalls auf grosses Interesse rechnen, weil alle Ueberlegungen mit der gleichen Umbefangenheit, die auch gegenüber der Planbearbeitung gewaltet hat, an das Thema herantreten. Aus dem Kapitel der baukünstlerischen Folgerungen seien einige Worte angeführt, die uns das Wesentliche zu treffen scheinen:

„Bisher war die Gestaltung des Siedelungsbildes nach vorwiegend linearen Gesichtspunkten bestimmt. An den Strassenzeilen entlang zogen sich die Häuserreihen als lange und sehr schmale Baustreifen, die lineare Wirkung der Strasse noch unterstreichend. Die Linien, ihre Verteilung, ihre Endpunkte, ihre perspektivischen Wirkungen bildeten die Grundelemente des Siedelungsbildes. Als Gegenwert war der Platz vorhanden, der als eine Ausweitung der Strassen im wesentlichen deren Verkehrsfunktionen ergänzte. Er wurde vor allem dann angeordnet, wenn das Beürfnis gegeben schien, den Strassenlängen einen Kontrast entgegen zu setzen." *H. B.*

† O. Tschanz

(Mit Tafel 7).

Unter zahlreicher Beteiligung der Behörden der Schweizer. Bundesbahnen, sowie seiner Mitarbeiter und Freunde sind am 21. Februar zu Bern die sterblichen Ueberreste unseres lieben Kollegen Ober-Maschineningenieur Otto Tschanz der läuternden Flamme übergeben worden. Namens der Generaldirektion der S. B. B., die vollständig erschienen war, hob Generaldirektor Zingg die Verdienste des gewesenen Ober-Maschineningenieurs um die S. B. B. hervor und zollte seiner fachlichen Tüchtigkeit volle Anerkennung. Für die Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidg. Techn. Hochschule, deren Ausschussmitglied er gewesen, und für die Sektion Bern des Schweiz. Ing.- und Arch.-Vereins, der Tschanz während mehreren Amtsdauern als Präsident vorgestanden, sowie namens der zahlreichen Freunde, die an ihm einen treuen zuverlässigen Kameraden verlieren, entbot Direktor R. Winkler dem lieben Freunde und Kollegen einen letzten Gruss, ein Wort des Dankes und des Abschieds.

Auf einer zur Regelung der Kohlenzufuhr aus Deutschland unternommenen Dienstreise war der kräftige Mann von einer Blinddarmentzündung befallen worden, deren operative Bekämpfung im Spital zu Freiburg i. B. den kaum Fünfzigjährigen dem Tod nicht mehr entreissen konnte.

Otto Tschanz von Sigriswil wurde am 31. Januar 1869 geboren und erhielt seine Schulbildung in Bern, an dessen Realgymnasium er seine Maturitätsprüfung bestand. Seine besondere Begabung für Mathematik hat ihn offenbar dem technischen Berufe zugeführt, den er zunächst durch eine praktische Lehre in den von Roll'schen Werkstätten in Bern einleitete. Von 1889 bis 1893 studierte er an der Eidg. Techn. Hochschule und nutzte seine Ferien regelmässig durch Arbeiten auf den Baustellen der Ingenieure Pümpin & Herzog. Nach Abschluss der Studien wirkte er zunächst als Monteur der Schweiz. Lokomotivfabrik Winterthur und hierauf 1894/95 beim praktischen Fahrdienst auf der Gotthardbahn. Nach kurzer Beschäftigung auf dem Technischen Bureau der von Roll'schen Giesserei Bern finden wir Tschanz von 1896 bis 1901 auf dem Konstruktionsbureau der V. S. B. und von 1901 bis 1903 als deren Werkstattvorstand in Rorschach. Als solcher verstand er es, sich neben der Wertschätzung durch seine Direktion



[illegible] SCHANZ

[illegible] GENIEUR DER S. [illegible]

[illegible] GEST. 18[illegible]



OTTO TSCHANZ

OBER-MASCHINENINGENIEUR DER S. B. B.

GEB. 31. JANUAR 1869 GEST. 18. FEBRUAR 1919

JEAN FREY, ZÜRICH.

besonders auch die Achtung und das Vertrauen seiner Untergebenen und Arbeiter zu erwerben.

Bei der Uebernahme der V. S. B. durch den Bund wurde Tschanz 1903 als Stellvertreter des Ober-Maschineningenieurs des Kreises IV angestellt, und im Jahre 1906 als Stellvertreter des Ober-Maschineningenieurs bei der Generaldirektion nach Bern berufen. Beim Rücktritt des bisherigen Ober-Maschineningenieurs Keller wurde in Anerkennung seiner bisherigen Leistungen im vergangenen Jahre diese Stelle Tschanz übertragen. Mit grossem Eifer und gründlicher Sachkenntnis hat er sich namentlich den schwierigen Problemen der elektrischen Grosslokomotiven gewidmet[1]) und sah derart ein reiches, vielversprechendes Wirkungsgebiet vor sich, dem er nun am 18. Februar durch den Tod jäh entrissen worden ist.

Miscellanea.

Schweizerische elektrochemische und elektrometallurgische Industrie im Jahre 1917. Betrachtet man die elektrochemische und elektrometallurgische Industrie der Schweiz in ihrem ganzen Umfang, so kann man feststellen, dass sie trotz den Folgen des Krieges, die sich letztes Jahre noch verschärft haben, recht befriedigende Ergebnisse erzielt hat. Wie der *Bericht über Handel und Industrie der Schweiz im Jahre 1917*[1]) hervorhebt, ist dies in der Hauptsache darauf zurückzuführen, dass die kriegführenden Staaten als Grossabnehmer der Produkte der Elektrochemie ein wesentliches Interesse an der Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Betriebes in einer gewissen Anzahl Fabriken hatten, sodass diese sich trotz der Einfuhrschwierigkeiten gewisser Erleichterungen in der Einfuhr der Rohmaterialien erfreuen konnten. Die Ausdehnung einzelner Betriebe hätte indessen noch beträchtlicher sein können, wenn es nicht an betriebsbereiten Wasserkraftanlagen gefehlt hätte.

Die schweizerische Produktion an *Kalzium-Karbid* für das Jahr 1917 kann auf etwa 72000 *t* geschätzt werden (1916: 65000 bis 70000 *t*; 1915: 55000 bis 60000 *t*). Davon wurden nach Deutschland 37800 *t* (1916: 46300 *t*; 1915: 48600 *t*), nach Frankreich 17100 *t* (1916: 10400 *t*; 1915: 10 *t*), nach Oesterreich-Ungarn 3900 *t* (1916: 40 *t*), nach Bulgarien 450 *t* (1916: 300 *t*) ausgeführt. Die Gesamtausfuhr betrug 59400 (58000) *t* im Gesamtwert von 20,9 (17,4) Mill. Franken. Ausser seiner Umwandlung in Azetylen zur Beleuchtung und für autogene Schweissung, dessen Produktion jene des Vorjahres weit übertraf, sowie in *Cyanamid*, bildet das Kalzium Karbid jetzt einen Rohstoff für die Herstellung von *Essigsäure*, die durch die Elektrizitätswerke Lonza in Visp aufgenommen wurde, ferner für jene von *Alkohol*, jedoch, soviel bekannt, noch nicht in grösserem Umfang. Die Fabrikation von *Abrasitprodukten* (Carborundum, Kohlenstoff-Silicid, Abrasit) hat ebenfalls Fortschritte aufzuweisen.

In der *Aluminium-Industrie* haben sich die Schwierigkeiten im Betrieb der Fabriken infolge der allgemeinen Wirtschaftslage noch vermehrt. Immerhin konnte die Beschaffung der nötigen Rohstoffe in ausreichendem Mass gesichert werden. Die Produktion für das Jahr 1917 wird auf insgesamt 12000 bis 15000 *t* geschätzt, wovon 80 % exportiert wurden.

Unter den *Ferrolegierungen* wurde kaum ein anderes Produkt als *Ferro-Silizium* hergestellt; die Produktion wird für das Jahr 1917 auf 17 bis 18000 *t* geschätzt. Die Fabrikation der andern Ferrolegierungen (Ferro-Chrom, Ferro-Wolfram usw.) blieb wegen des Mangels der in der Schweiz fast völlig fehlenden Rohstoffe sehr beschränkt. Diese ungünstigen Verhältnisse führten zu einer teilweisen Stillegung etlicher Betriebe oder zu ihrer Umwandlung für andere Zwecke. So wurden eine grosse Anzahl elektrischer Oefen zur Herstellung von *Gusseisen* und *Stahl* erstellt. Die Erzeugung von elektrischem Gusseisen wurde im September 1917 in Bex unter Aufwendung von 1800 *kW* begonnen; es werden dort Eisen- und Stahlspäne zur Umwandlung in Hämatit verarbeitet. Andere Fabriken, die dasselbe Ziel verfolgen, waren im Betrieb oder im Bau begriffen.

Für *Chlorate* und *Perchlorate*, die im Inland in der Sprengstoff-, der Zündholz- und der Textil-Industrie Verwendung finden, ist die Lage die gleiche geblieben wie im Vorjahr; die verschiedenen Werke konnten der wachsenden Nachfrage nicht genügen. *Soda* musste in gewissen Mengen aus dem Ausland zu sehr hohen Preisen eingeführt werden, da die schweizerische Sodafabrik in Zurzach noch nicht imstande war, den Landesbedarf zu decken. Der Bedarf an *Chlorkalk* konnte durch die beiden schweizerischen Fabriken in Monthey und Turgi gesichert werden. Die Fabrik für *Wasserstoffsuperoxyd* in Aarau befindet sich auf gutem Weg der Ausbeutung. Was schliesslich die Fabrikation von *Salpetersäure* mittels Luftstickstoff anbetrifft, wurde sie in Chippis und Bodio weiter entwickelt, genügte hingegen noch nicht für die Deckung des gesamten Bedarfs der Privatindustrie neben jenem des Bundes.

Die „eidgenössische Sammelschiene". Im Sommer 1918 konnte die „Schweiz. Bauzeitung" ihren Lesern die Mitteilung[1]) von der Gründung der *„Schweiz. Kraftübertragungs-A.-G."* mit Sitz in Bern bringen, die den „Bernischen Kraftwerken" und den „Nordostschweizerischen Kraftwerken" eine gemeinsame „Sammelschiene" von Kallnach im Kanton Bern, bis Töss im Kanton Zürich, zur Verfügung stellen wird, durch welche die beiden Kraftwerkgruppen grosse Energiemengen, die zeitweilig an ihrem Gewinnungsorte brach liegen, einander zum Verbrauch zuführen können.

Eine entsprechende Organisation für die Westschweiz soll die zur Zeit in Gründung begriffene *„Société Anonyme l'Energie de l'Ouest-Suisse"*, mit Sitz in Lausanne bilden, die mit dem projektierten Bau eines Hochdruckwerkes von 60000 *PS* mit grossem Akkumulierbecken bei Rossens an der Saane im Kanton Freiburg im Zusammenhang steht. Von diesem Werk aus soll eine erste Hauptleitung nach Lausanne und Genf, mit Abzweigung nach dem Wallis, und eine zweite Hauptleitung durch den Jura nach Basel geführt werden. Das vorläufige Aktienkapital dieser Gesellschaft im Betrage von fünf Millionen Franken soll in erster Linie dem Bau einer Leitung von Lausanne nach Genf dienen. Die später zu erstellende Leitung von Rossens durch den Jura nach Basel dürfte in Kallnach an die „Sammelschiene" der „Schweiz. Kraftübertragungs-A.-G." angeschlossen werden, womit dann die „eidgenössische Sammelschiene" von Töss bis Genf, und von Basel bis in Wallis, mit dem Knotenpunkt Kallnach, zur Tatsache werden dürfte.

Das Projekt der eidgen. Sammelschiene für die allgemeine Licht- und Kraftversorgung ist unseres Wissens erstmals durch Prof *Ph. A. Guye*[2]) in Vorschlag gebracht worden, welcher Vorschlag etwas später durch Dir. *H. Wagner*[3]) erneuert worden ist. Die Verwirklichung dieses Projektes wird für die allgemeine elektrische Licht- und Kraftversorgung der Schweiz ebensosehr zu einer rationellen Wasserwirtschaft führen, wie eine solche für den elektrischen Betrieb aller Bahnen der Schweiz nach demselben Prinzip bereits wesentlich früher von Seiten der *Schweiz. Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb*[4]) als notwendig erkannt worden war. *W. K.*

Projektionsvorträge und Filmvorführungen zugunsten der Schweizer-Industrie. Um die Interessenverkettung aller Gruppen unserer Volkswirtschaft weitesten Volkskreisen zum Bewusstsein zu bringen und besonders die Wichtigkeit unserer Produktion vor Augen zu führen, beabsichtigt der Verband „Schweizerwoche" durch Vorführungen von Industriefilmen verbunden mit Referaten und Abhaltung von Projektionsvorträgen über verschiedene Industriezweige zum Vorteil unserer nationalen Wirtschaft zu wirken. Die vorgesehenen Vorträge sind in erster Linie für die Jugend berechnet, doch werden gleichzeitig auch Vorführungen für Erwachsene in allen grössern Ortschaften des Landes, der deutschen und französischen Schweiz wie im Tessin veranstaltet, die bereits begonnen haben.

Um eine systematische Durchführung der vorgesehenen Veranstaltungen an die Hand nehmen zu können, sollte aber die Zahl der *Referenten aus Fachkreisen* erhöht werden. So benötigt der Verband weitere Referenten über die Maschinen-, wie Uhren-, Textil-, Stickereibranche usw. Persönlichkeiten, die sich der nationalwirtschaftlichen Sache zur Verfügung stellen könnten, *werden hiermit gebeten*, sich mit dem *Zentral-Sekretariat des Verbandes*

[1]) Wir erinnern an seinen Vorschlag für Einzel-Achsantrieb elektrischer Lokomotiven (vergl. Bd. LXX, S. 83, vom 18. Aug. 1917), der z. Z. im Betrieb erprobt wird.

[1]) Siehe unter Literatur auf Seite 100 dieser Nummer.

[1]) Seite 219 von Band LXXI (am 18. Mai 1918).

[2]) *Ph. A. Guye:* Le problème des forces hydrauliques en Suisse. Annuaire de l'Association des Elèves et Anciens Elèves des Laboratoires de Chimie de l'Université de Genève, 1914—1915.

[3]) Bulletin des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins 1916, Seite 207.

[4]) „Mitteilung Nr. 1" von 1906, und besonders „Mitteilung Nr. 4" von 1912; vergl. Band LX, Seite 239 bis 240 (2. November 1912).



„Schweizerwoche" in Solothurn, Hauptgasse 14, Telephon Nr. 756, in Verbindung zu setzen, um dort alle gewünschten Aufschlüsse zu erhalten.

Melioration der Linthebene in den Kantonen Schwyz und St. Gallen. Am 6. Februar fand in Zürich unter dem Vorsitz von Kulturingenieur *J. Girsberger* von Zürich eine vom Schweiz. Volkswirtschaftsdepartement einberufene Konferenz statt, an der das Volkswirtschaftsdepartement, das eidg. Oberbauinspektorat, die eidg. Linthkommission, die Kantone St. Gallen und Schwyz und der Linth-Limmat-Verband vertreten waren. Der Vorsitzende berichtete einleitend über das Projekt, das wir auf Seite 90 dieser Nummer näher erläutern. Er konnte mitteilen, dass der Bundesrat für die Vorarbeiten und die definitive Aufstellung des Projektes einen Kredit von 90000 Fr. eröffnet hat. Das Reglement für die Kommission, das Arbeitsprogramm der Kommission und der Subkommissionen, die Vermessungsverträge und Vermessungsinstruktion, wurden zur Vorlage an das Schweiz. Volkswirtschaftsdepartement durchberaten. Ferner wurde eine technische und administrative Subkommission gebildet; die Oberleitung des Unternehmens soll ein dreigliedriger technischer Ausschuss besorgen.

Das Versuchswesen in der Praxis des Eisenbaues. Unter diesem Titel findet sich der bereits in der „Schweiz. Bauzeitung" (Band LXX, Nr. 14, 15 und 17, Oktober 1917 — auch als Sonderabdruck erhältlich) erschienene Aufsatz von Kontrollingenieur Fritz Hübner, auf Einladung der Redaktion hin nun auch in der deutschen Zeitschrift „Der Eisenbau", Nr. 12, vom Dezember 1918, veröffentlicht. Dem Wesen jener Zeitschrift entsprechend, ist der auf den reinen Eisenbetonbau bezügliche Teil der in unserm Blatt erschienenen Abhandlung jedoch weggelassen und es finden sich an dessen Stelle die interessanten Ergebnisse von drei Serien von Untersuchungen neueren Datums an eisernen Brücken. Wir empfehlen diese Ergebnisse auch unsern Schweizerkollegen zur Kenntnisnahme, weil diese systematischen Untersuchungen typische Verhältnisse aufdecken, die besonders bei Verstärkungen von Bauwerken von wirtschaftlicher Bedeutung sein können.

Anstich des Arnensees. Am 16. Februar ist der etwas über 4000 *m* lange Stollen durchschlagen worden, der das Wasser des bisher in die Saane abfliessenden Arnensees (Lac d'Arnon) dem Ormonts-Tal zuleiten und dadurch zur Regulierung des Zuflusses zum Kraftwerk Aigle, an der Grande-Eau, der Société Romande d'Electricité heranziehen soll. Wir behalten uns vor, auf Einzelheiten dieser Anlage zurückzukommen.

Basler Rheinhafen-Anlage. Der Grosse Rat des Kantons Baselstadt hat sich in seiner Sitzung vom 25. Februar gemäss Antrag des Regierungsrates für die sofortige Inangriffnahme der Bauarbeiten für den neuen Rheinhafen bei Kleinhüningen (vergl. Band LXX, Seite 185, 20. Oktober 1917) ausgesprochen.

Konkurrenzen.

Arbeiter-Kolonie der A.-G. Piccard, Pictet & Cie. in Aïre bei Genf (Band LXXIII, Seite 75). Als Verfasser des für 2500 Fr. angekauften Entwurfs „Sous l'empire d'une idée" haben sich die Arch. *Bischoff & Weideli* in Zürich in Verbindung mit *E. Klingelfuss,* Gartenbaukünstler in Zürich-Wollishofen genannt.

Literatur.

Vom sparsamen Bauen, ein Beitrag zur Siedelungsfrage. Mit einem Vorwort von Staatsekretär a. D. Dr. Dernburg, von *Peter Behrens* und *H. de Fries.* Mit 17 Textabbildungen. Berlin 1918. Verlag der Bauwelt. Preis kart. Fr. 3,90.

Das handliche Büchlein, dessen Leitgedanken auf Seite 97 eine eingehende Würdigung erfahren, bringt als Anschauungsmaterial eine Reihe eindrucksvoller Skizzen in Federzeichnung. Von diesen stellen unsere Abbildungsproben verkleinerte Ausschnitte dar. Allen, die sich für Siedelungsfragen interessieren, sei die preiswerte Schrift zweier massgebender Fachleute auch unserseits wärmstens zum Studium empfohlen.

Eine wertvolle Ergänzung nach der verkehrstechnischen Seite hin bildet das aufschlussreiche Büchlein des bayr. Verkehrsministers v. Frauendorfer „Die Wohnungsfrage, eine Verkehrsfrage", das wir auf Seite 30 dieses Bandes (am 18. Januar) angekündigt, und auf das hier nochmals hingewiesen sei.

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.,* Rathausquai 20, Zürich.

Ueber Balken mit Bewehrung aus hochwertigem Eisen. Heft 7 der Mitteilungen über Versuche ausgeführt vom Eisenbeton-Ausschuss des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Bericht erstattet von Dr.-Ing. *Fritz Edler von Emperger,* k. k. Oberbaurat. Mit 28 Abbildungen. Leipzig und Wien 1918. Verlag von Franz Deuticke. Preis geh. M. 6,30.

Les combustibles suisses et leur utilisation. Par *Paul Rudhardt,* ancien chef des laboratoires de recherches de la Cie de l'Industrie électrique et mécanique de Genève. Directeur de l'Office de l'Industrie de Genève. Tourbe, Lignite, Houille, Anthracite. Genève 1919. Sonor S. A., 48 rue du Stand. Prix broch. Frs. 2,50.

L'Enseignement Technique Supérieur à l'Après Guerre. Par *Léon Guillet,* Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers et à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures. Préface de *M. Henry Le Chatelier,* de l'Institut. Paris 1918. Payot & Cie., Editeurs. Prix br. Frs. 4,50.

Bericht über Handel und Industrie in der Schweiz im Jahre 1917. Erstattet vom *Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins.* Zu beziehen vom Sekretariat des Schweiz. Handels- und Industrie-Vereins, Börsenstrasse, Zürich. Preis 7 Fr.

Die Kosten der Wasserkraft und ihre Abhängigkeit von der Höhe des Arbeitslohnes. Von Dr. *Manuel Saitzew,* Privatdozent für Nationalökonomie und Statistik an der Universität Zürich. Zürich 1919. Verlag von Rascher & Cie. Preis geh. Fr. 4,50.

Die Verkehrsmittel in Volks- und Staatswirtschaft. Von Dr. *Emil Sax,* o. ö. Professor der politischen Oekonomie i. R. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Erster Band: Allgemeine Verkehrslehre. Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis geh. 10 M.

Neuzeitliche Betriebsführung und Werkzeugmaschine. Von Professor *E. Toussaint,* Berlin-Steglitz. Beiträge zur Kenntnis der Werkzeugmaschine und ihrer Behandlung. Mit 86 Textfiguren. Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis geh. 2 M.

Comment devenir Ingénieur, par l'Ecole ou par l'Usine. Par *Etienne Flagey,* chargé de mission aux Etats-Unis. Paris 1918. Payot & Cie. Prix broch. Frs. 4,50.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Verzeichnis und Verkaufsregulativ
über die vom Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein herausgegebenen Drucksachen usw.

1. Allgemeines.

Statuten des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 28. August 1911 — 20 Cts.

Mitgliederverzeichnis des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins — 2 Fr.

2. Normen.

Nr.		
101.	Grundsätze für das Verfahren bei architektonischen Wettbewerben (1909)	20 Cts.
102.	Norm für die Honorierung architekton. Arbeiten (1899)	30 „
103.	Honorarordnung für Ingenieurarbeiten (1915)	40 „
104.	Normen für das Verfahren bei Wettbewerben im Gebiete des Bauingenieurwesens	60 „
105.	Merkblatt für die Durchführung von Wettbewerben	30 „
106.	Vorschriften für Einrichtung und Betrieb von Personen- und Warenaufzügen	1 Fr.
110.	Zeichner. Normen (Bauingenieurwesen, Blatt I bis IV)	15 „
116.	Normalien für die Berechnung und Annahme des kubischen Einheitspreises bei Hochbauten (1911)	10 Cts.
		Grundpreis:
117.	Leitsätze betr. das Submissionsverfahren bei Hoch- und Tiefbauarbeiten	25 Cts.
118.	Allgemeine Bedingungen für die Ausführung von Hochbauarbeiten	50 „
118a.	Allgemeine Bedingungen für die Ausführung von Tiefbauarbeiten	50 „
119.	Bedingungen und Messvorschriften für die Erd- und Maurerarbeiten	50 „

120. Bedingungen und Messvorschriften und besondere Bedingungen über das Submissionsverfahren für armierte Betonarbeiten 25 Cts.
121. Bedingungen und Messvorschriften für die Steinhauer- und Kunststeinarbeiten 25 „
122. Bedingungen u. Messvorschriften für Zimmerarbeiten 25 „
123. Bedingungen und Messvorschriften für die Spenglerarbeiten, Holzzement- und Kiesklebedächer 25 „
124. Bedingungen u. Messvorschr. f. d. Dachdeckerarbeiten 25 „
125. Bedingungen und Messvorschriften f. d. Gipserarbeiten 25 „
126. Bedingungen u. Messvorschr. f. d. Schreinerarbeiten 25 „
127. Bedingungen und Messvorschriften für Malerarbeiten 25 „
128. Bedingungen und Messvorschriften für Parkettarbeiten 25 „
129. Bedingungen u. Messvorschriften für Plattenarbeiten 25 „

3. Formulare. Je 50 Stück

20a. Kostenanschlag, vierseitig, starkes Papier, für Handschrift liniert. Fr. 6,50
20b. Kostenanschlag, einzelne Blätter, einseitiges dünnes Papier, für Maschinenschrift und Durchschlag, liniert. Fr. 2,50
20c. Kostenanschlag, einzelne Blätter, dünnes Papier für Maschinenschrift u. Durchschlag, unliniert. Fr. 2,50

Grundpreis:

21. Vertrag zwischen Bauherr und Architekt 25 Cts.
22. Dienstvertrag für Angestellte mit monatl. Kündigung 25 „
23. Werkvertrag 25 „

4. Verschiedenes.

Stempel für den Aufdruck S. I. A. 3 Fr.

Regulativ für den Verkauf.

1. Die vom Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein sowohl mit als auch ohne Mitwirkung des Schweizerischen Baumeisterverbandes aufgestellten Normen sind dem gesetzlichen Schutz unterstellt und tragen den bezüglichen Vermerk „Nachdruck verboten“. Das Central-Comité behält sich das Recht vor, Vereinsmitgliedern den Nachdruck der Normen unter zu vereinbarenden Bedingungen zu gestatten.

2. Das Sekretariat des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins besorgt den Verkauf. Das Central-Comité behält sich vor, die Abgabe einzelner Drucksachen auf die Vereinsmitglieder zu beschränken.

3. Die angegebenen Grundpreise werden bei Bezug von mehr als zehn Exemplaren für den Mehrbezug um 10 Cts. (bezw. 20 Cts. für Nr. 118 und 119) ermässigt.

4. Zu allen Sendungen werden die Portospesen zugerechnet.

5. Die Mitglieder des Schweizer. Ingenieur- und Architekten-Vereins geniessen auf den oben unter Nr. 110, 117 bis 129 und Nr. 20 bis 23 angeführten Preisen eine Ermässigung von 20%.

Alle vorstehenden Drucksachen sind deutsch und französisch erhältlich, die Nummern 21, 22 und 23, sowie 103, 110, 117 und 118 auch italienisch. Sie sind ausschliesslich durch das Sekretariat, Tiefenhöfe 11 (Paradeplatz) Zürich 1, zu beziehen.

Berichtigung

zu den Aenderungen im Mitgliederstand vom III. und IV. Quartal 1918.

Austritte:

Sektion Bern (statt Waldstätte): *O. Bolliger*, Ingenieur, Luzern.

Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der II. Sitzung des Wintersemesters 1918/1919

Freitag den 20. Dezember, im Amt für Mass und Gewicht.

Vorsitz: Präsident Dr. phil. *U. Bühlmann*, Ing. Anwesend rund 50 Mitglieder und Gäste.

Traktandum 1. *Geschäftliches.* Das Protokoll der Sitzung vom 6. Dezember wird verlesen und ohne Widerspruch genehmigt. Anschliessend macht der Protokollführer, in Befolgung einer Anregung von Ing. *E. Kästli* den Vorschlag, dieses Protokoll in wesentlich erweiterter Form zu vervielfältigen und den Vereinsmitgliedern auf Wunsch abzugeben. Jeder Einzelne soll sich damit über die vielen, teilweise ziemlich verwickelten Fragen der Berner Bahnhof-Verhältnisse orientieren können, worauf bei Gelegenheit im Laufe des Winters ein Diskussionsabend abgehalten werden könnte. Dieser Vorschlag erhält die Zustimmung der Versammlung.

Der Vorsitzende berichtet über folgende Mitgliederbewegungen: Aufnahmen: *Julien Walther*, Masch.-Ing., Patentanwalt; *Hermann Lang*, Masch.-Ing. — Austritt: Alfr. Keller, Ob. Masch.-Ing., wegen Uebersiedelung nach Zürich.[1] — Delegiertenwahl: Früherer Ersatzmann: *W. Frey*, Masch.-Ing.; neuer Ersatzmann: *P. Thut*, Obering. der Bernischen Kraftwerke. — Rechnungsrevisoren: *A. Bühler*, Ing., *E. Ziegler*, Architekt.

Mitteilungen über die Frage der Besoldungsreform: Arch. *W. Keller*, unser früherer Vereinspräsident, hat dem Vorstand die Anregung unterbreitet, die Regelung der Besoldungsfrage für die bei den Bundesbehörden arbeitenden Ingenieure und Architekten an die Hand zu nehmen und diese Angelegenheit als „Standesfrage“ zu behandeln. Der Vorstand begrüsst diese Anregung, wünscht aber Ausdehnung auf alle Kollegen, also auch auf die in andern staatlichen, in Gemeinde- und in Privatbetrieben angestellten Mitglieder unseres Vereins. Gleichzeitig soll der gesetzliche Schutz unserer Honorarnormen angestrebt werden. Die Sektion Bern wünscht, dass das C.-C. diese Fragen in Gemeinschaft mit den Sektionen und im Einvernehmen mit den interessierten Berufs-Verbänden untersuchen solle. In diesem Sinne wurde ein Schreiben an das C.-C. gerichtet. Die auf den 17. Dezember nach Bern einberufene Präsidentenkonferenz hat zu dieser Frage Stellung genommen. Der Zentralpräsident, Dir. *Rob. Winkler*, teilte dort mit, dass das Schweiz. Handels- und Industriedepartement mit den interessierten Verbänden in Bern eine Konferenz abgehalten und hierbei den Entwurf eines sogen. Gesamt-Arbeitsvertrages beraten habe. Dieser Entwurf harre nunmehr der Genehmigung durch die Verbände. Der S. I. A. nahm als solcher an diesen Beratungen nicht teil; Direktor Winkler wohnte als Vertreter des Departements des Innern nur der letzten Sitzung bei.

Die Sektionen Basel und Zürich haben sich schon eingehend mit der Besoldungsreform befasst, und die Präsidentenkonferenz ist zu dem Schluss gekommen, die Vorschläge von Zürich allen Vereinsmitgliedern zuzustellen. Der Vorsitzende gibt der Erwartung Ausdruck, dass anlässlich eines besonderen Diskussionsabends, an dem beispielsweise auch die vorbehandelte Berner Bahnhoffrage zur Sprache kommen könnte, die Besoldungsreform in nutzbringender Weise besprochen werden möchte.

Der Vorsitzende lässt weiter ein Schreiben des C.-C. verlesen, enthaltend Mitteilungen über die von den Bundesbahnen veranlasste Organisation eines Hilfsdienstes für den Eisenbahnbetrieb bei etwaigem Wiederauftreten eines Landesstreiks. Dr. *Bühlmann* wünscht, dass sich der S. I. A. dieser Angelegenheit annehme und sich darüber mit dem Schweiz. Werkmeisterverband, dem Schweiz. Technikerverband und andern ins Einvernehmen setze. Eine Liste zur Unterzeichnung für freiwillige Teilnahme an diesem Hilfsdienste wird in Umlauf gesetzt.

Traktandum 2. *Vortrag* von Herrn Dr. *E. König*, Direktor des Schweiz. Amtes für Mass und Gewicht:

Ueber die Messung der elektrischen Energie in der Technik, verbunden mit Demonstration der wichtigsten Zählersysteme.

„Der Vortragende gibt zunächst einen Ueberblick über die Organisation des amtlichen Zählerprüfwesens in der Schweiz. Am 9. Dezember 1916 erliess der Bundesrat eine Vollziehungsverordnung über die amtliche Prüfung und Stempelung von Elektrizitätsverbrauchmessern. Durch diese Verordnung wurden mehr als 500000 Elektrizitätsverbrauchmesser (Zähler, Strom- und Spannungswandler) dem amtlichen Prüfzwang unterstellt, mit Beginn am 1. Januar 1918. Für die am 1. Januar 1918 bereits im Verkehr stehenden Messer ist zur Vornahme der amtlichen Prüfungen eine Frist von zehn Jahren eingeräumt worden. Die erstmalige amtliche Prüfung hat eine Gültigkeitsdauer von zehn Jahren. Nach Ablauf dieser Zeit, bezw. dem jeweiligen Intervall von zehn Jahren, muss eine amtliche Revisionsprüfung erfolgen. Zur Bewältigung dieser grossen Arbeit (im Jahre 1918 allein sind über 100000 Zähler amtlich geprüft worden) wurden bis zur Zeit 32 Prüfämter errichtet, und zwar Prüfämter erster, zweiter und dritter Ordnung, je nach den erteilten Kompetenzen, die auch massgebend sind für die Anforderungen, die an die Vorbildung der Vorsteher gestellt werden. Die Prüfämter üben ihre Tätigkeit aus unter der Kontrolle und Aufsicht des eidgen. Amtes für Mass und Gewicht, dem die Prüfbeamten für die Ausübung der amtlichen Funktionen unmittelbar verantwortlich sind. Alle Zähler, die neu in das Netz eingesetzt werden sollen, müssen, um zur amtlichen Prüfung zugelassen zu

[1] In dem auf S. 64 von Nr. 6 veröffentlichten Protokoll soll es unter „Austritt“ statt E. Heller heissen: *E. Keller*, Ing., wegen Uebersiedlung nach Brugg.



werden, einem zugelassenen System angehören. Die Durchführung der Systemsprüfungen ist Sache des eidgen. Amtes für Mass und Gewicht. Bis zur Stunde sind 30 Zählersysteme, vier Stromwandler- und fünf Spannungswandler-Systeme zugelassen und im Bundesblatt amtlich bekannt gemacht worden. Das Amt für Mass und Gewicht behält sich vorläufig noch ebenfalls die Einzelprüfungen von Strom- und Spannungswandlern vor, da die bezüglichen Mess-Einrichtungen zur genauern Bestimmung der Uebersetzungsverhältnisse und der Phasenwinkel zwischen den primären und sekundären Strömen, bezw. Spannungen, ziemlich kompliziert und zur Zeit noch auf keinem der oben erwähnten Hülfsprüfämter in ausreichendem Masse vorhanden sind.

Aus den vorliegenden Darlegungen ist ersichtlich, dass das Amt fortwährend in direktem innigem Kontakt mit den Bedürfnissen und Anforderungen aller interessierten Kreise steht. Das Amt erhebt von jedem durch die Prüfämter obligatorisch geprüften Messinstrument eine bescheidene, durch Art. 13 der Verordnung festgesetzte Gebühr zuhanden des Bundes. Die relativ geringfügigen Anforderungen an den Einzelnen geben vereinigt die nötigen Mittel, die dem Amt gestatten, ohne finanzielle Inanspruchnahme des Bundes nicht nur für die Durchführung der Verordnung zu sorgen, sondern es auch befähigen, solche Probleme und Untersuchungen auf dem Gebiete der elektrischen Metronomie in Angriff zu nehmen, die als bedeutungsvoll anerkannt sind, aber infolge der erforderlichen Kosten für die Einrichtungen für den Einzelnen undurchführbar blieben. Indem das Amt dergestalt die Ergebnisse seiner systematischen Untersuchungen, die naturgemäss wissenschaftlich metronomischen Charakter besitzen, den Auftraggebern zur Kenntnis bringt, liefert es diesen die experimentellen Grundlagen zu Verbesserungen an den Instrumenten, die geeignet sind, die Konkurrenzfähigkeit zu steigern und der Technik und Industrie neue Gesichtspunkte und Ziele eröffnen. Es ist dem Sprechenden eine Genugtuung, feststellen zu können, dass infolge der allgemeinen Anwendung dieses organisatorischen Grundsatzes das Amt im Jahre 1918 in der Lage war, die Ausgaben durch die Einnahmen kompensiert sehen zu können, durch Massnahmen also, die, von welcher Seite immer man sie betrachten möge, als gerecht und im Interesse der Allgemeinheit liegend, anerkannt werden können.

Nach dieser einleitenden Orientierung bespricht Dr. König zunächst das Wesen und die Fehlerquellen der zur Prüfung der Zähler dienenden dynamischen Präzisionswattmeter und erläutert sodann anhand von über 30 grösstenteils in Betrieb gesetzten Zählermodellen das Funktionieren und die Eigenschaften der einzelnen Systeme (elektrolytische Zähler, Magnetmotorzähler, Motorwattstundenzähler, oszillierende Zähler, Pendelzähler, Induktionszähler, Zähler mit Spezialeinrichtungen, wie: Doppeltarifzähler, Zwei- und Mehrfachtarifzähler, Maximumzähler, Spitzenzähler, Selbstverkäufer, Sinuszähler, Zähler für komplexe Belastung usw.). Gleichzeitig wurden experimentell demonstriert: die Störungen an Wattmetern und dynamischen Zählern durch fremde Wechselfelder, die Enstehung des Drehfeldes bei den Induktionszählern, die Methoden der 90 Grad-Abgleichung zwischen den motorisch wirksamen Spannungs- und Stromtriebflüssen u. a. m.

Zum Schlusse dankt der Sprechende noch besonders den Zählerfirmen Landis & Gyr in Zug und Siemens-Schuckert in Nürnberg, welche die Demonstration unterstützten durch leihweise Ueberlassung von Projektionsbildern und zahlreichen Spezialzählern." (Autoreferat).

Der Vorsitzende dankt dem Redner bestens für den überaus lehrreichen Vortrag, der durch die zahlreichen interessanten Demonstrationen glänzend unterstützt wurde. Besonderer Dank gebührt auch Herrn Ing. *F. Buchmüller*, der diese Demonstrationen durchführte. Der lebhafte Applaus beweist dem Vortragenden das rege Interesse der Anwesenden an seinen Darlegungen, wie auch an der dadurch erwiesenen wichtigen und reichhaltigen Arbeit, die das Amt für Mass und Gewicht für den Fortschritt der Technik leistet.

In der Diskussion stellt der Vorsitzende eine Anfrage über das zehnjährige Intervall der amtlichen Revisionsprüfungen, das ihm zu gross erscheint. Direktor Dr. König bemerkt aufklärend, dass notwendige Zwischenprüfungen durch ausseramtliche Vertrauenspersonen vorgenommen werden können.

Unter Traktandum 3, Unvorhergesehenes, wird das Wort nicht verlangt.

Schluss 11.05 Uhr. Der Protokollführer: *W. Sch.*

PROTOKOLL
der III. Sitzung im Wintersemester 1918/1919

Freitag den 10. Januar 1919, abends 8 Uhr, im „Bürgerhaus" Bern.

Vorsitz: Präsident Dr. phil. *U. Bühlmann*, Ingenieur.

Anwesend 40 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende gedenkt einleitend des verstorbenen Vereinsmitgliedes, Ingenieur *A. Bürgi*, Gemeinderat; die Versammlung ehrt sein Andenken durch Erheben von den Sitzen.

Traktandum 1. Das Protokoll der Sitzung vom 20. Dezember 1918 wird verlesen und genehmigt. Der Präses gibt Kenntnis vom Austritt der Ingenieure A. Schaetz und A. Schmid, sowie vom Uebertritt des Herrn Dr. L. W. Collet in die Sektion Genf. Die Liste zur Anmeldung für freiwilligen Hilfsdienst im Falle der Wiederholung des Generalstreikes wird nochmals in Zirkulation gesetzt.

Traktandum 2. *Vortrag* von Architekt *K. InderMühle*: *Der Bau der Friedenskirche.*

Der Vortragende führt aus, wie er dazu gekommen ist, das Bauprojekt, das er auf Grund des seinerzeitigen Konkurrenz-Ergebnisses ausgearbeitet, zu verlassen und dem Bau eine von diesem vollständig abweichende Gestaltung zu geben. Mit dem Beschluss der Kirchgemeinde, die Kirche „Friedenskirche" zu nennen, wurde ihm die Notwendigkeit eines über das Gewöhnliche hinausgehenden *architektonischen Ausdruckes* für dieses Denkmal an schwere Zeit zur unerlässlichen Forderung. Auch das Bestreben, die Gedanken der reformierten Predigtkirche überzeugend auszudrücken und den wirtschaftlichen Nöten der Zeit gerecht zu werden, unterstützten dieses Suchen nach Grösse und Klarheit des Entwurfes. Es wurde ihm der Geist des Klassizismus, eines Weinbrenner, Schinkel und nicht zuletzt der Berner Heiliggeistkirche Führer und Wegleiter. Damit war aller Romantik der Abschied gegeben; der klotzige Turm des Konkurrenzprojektes musste verschwinden mitsamt der Häufung malerischer Motive an den vorgelagerten Wohnhausbauten. Die Kirche wird zum einfachen Rechteck mit vorgelagertem Portikus, dessen Säulenstellung die Verhältniszahl für alle Aussenteile des Baues abgibt. Die Wohnhäuser, die der Kirche vorgelagert sind, geben mit ihren langgestreckten Firsten die notwendige Ergänzung zum Dach der Kirche. Der Turm überragt als schlankes Wahrzeichen die ganze Gruppe, die vom Pfarrhaus flankiert wird. Interessante Angaben über die technische und finanzielle Seite des Baues runden das vom Vortragenden entworfene Bild ab. (Konk.-Entwurf siehe S. B. Z., 20. Nov. 1915. *Red.*)

In der *Diskussion* liebäugelt Kunstmaler *Tièche* mit dem Projekt, das er als Preisrichter hatte auswählen helfen und befürwortet dann ein Weglassen der Wohnhausvorbauten. Gegen diesen Vorschlag wendet sich später, im Interesse der Einheit des Projektes, *H. Hindermann*, der von *Rollier* unterstützt wird. Zentralpräsident *R. Winkler* bricht eine Lanze für die Mystik gothischer Dome, andere Redner beanstanden mit ihm besonders die neue Form der Turmendigung. Auch das Problem der Stützen im Kirchenraum und die neuern Forderungen der schweizerischen Kommission für Kirchengesang bleiben nicht unberührt. Auf Alles antwortet der Vortragende ausführlich.

Traktandum 3. Ing. *E. Bersinger* macht auf die vielen Kollegen aufmerksam, die in der jetzigen Zeit aus dem Ausland zurückkommen, und wünscht, dass die Arbeitgeber solche in erster Linie berücksichtigen, ebenso dass die Stellenvermittlung des S. I. A. diesen zugänglich gemacht werde. Zentralpräsident *Winkler* betont die Oeffentlichkeit derselben und will im C.-C. die Frage eines weitern Vorgehens in dieser Sache vorbringen. Schluss 11 Uhr.

Der Protokollführer, i. V.: *H. H.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.
Stellenvermittlung.

On cherche Ingénieur ou *Technicien* de nationalité suisse, possédant le français et si possible l'espagnol, pour bureau d'études techniques d'une grande maison d'importation de machines à Buenos-Aires. (2163)

On cherche pour la France un *ingénieur* specialiste en appareils de levage, pour diriger le bureau de construction d'ateliers importants. (2164)

Gesucht für schweizerische Industrie ein erfahrener *Maschinen-Ingenieur* als Betriebsleiter (Lebensstellung). (2165)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 10.

Ueber die Erzeugung von Elektrostahl für Stahlformguss im basisch zugestellten Héroultofen, bei Verwendung von festem Einsatz.

Von Dr. *Berthold Schudel*, Ing.-Chemiker, Schaffhausen.

(Fortsetzung von Seite 96.)

Das vorgehend beschriebene Verfahren ermöglicht es, infolge seiner raffinierenden Wirkung, nicht nur Roheisen, sondern auch Eisenabfälle aller Art auf Stahl zu verarbeiten, und zwar auch solche Materialien, die erhebliche Mengen von Phosphor und Schwefel aufweisen, stark rostig sind, oder sonstige unerwünschte Verunreinigungen enthalten, die sich durch Oxydation entweder in gasförmigem Zustande entfernen lassen, oder, durch Ueberführen als Oxyde bezw. Sulfide in die Schlacke, unschädlich zu machen sind. Von besonderer Wichtigkeit ist dieses Raffinationsverfahren zur Gewinnung von Legierungsstählen (Werkzeugstählen, Konstruktionsstählen, Spezialstählen) verschiedenster Zusammensetzung, für deren Erzeugung eine möglichst gründliche Reinigung des Schmelzgutes von unerwünschten Begleitbestandteilen des Eisens, insbesondere von Phosphor und Schwefel erforderlich ist. Dass man mit Hilfe dieses Verfahrens auch Stahlformguss herstellt, wurde bereits erwähnt.

Steht ein Einsatzmaterial zur Verfügung, bei dem man seiner Herkunft nach schon einen höhern Grad von Reinheit und Gleichmässigkeit seiner Qualität voraussetzen darf (z. B. möglichst rostfreie Abfälle von Flusseisen oder Flussstahl), so lässt sich zur Herstellung von Elektrostahlformguss auch ein vereinfachtes, abgekürztes Verfahren, ohne Frischprozess einschlagen, das billiger und rascher arbeitet, als der vorhin beschriebene Raffinationsprozess, und mit dessen Hilfe sich alle erforderlichen Qualitäten von Stahlformguss gleichfalls herstellen lassen.

Ein solches *abgekürztes Verfahren* ist das folgende: Geeignet gewählter, möglichst rostfreier Einsatz wird unter einer Kalkschlacke, der man als Flussmittel wie gewöhnlich etwas Quarzsand und Flusspat beifügt, ohne Zusatz von irgend welchen Oxydationsmitteln, also ohne zu frischen, eingeschmolzen. Ist das geschehen und sind Bad und Schlacke gut dünnflüssig, so gibt man, um durch rostiges Einsatzmaterial, also unbeabsichtigt ins Metallbad gelangten Sauerstoff zu entfernen, und um das Schmelzgut überhaupt vor Oxydation zu schützen, etwas Ferro-Silizium zu, überzeugt sich durch eine Schöpf-, und wenn nötig auch durch eine Bruchprobe von der Wirkung dieses Zusatzes, worauf alsbald die Schlacke vollständig abgezogen und das blanke Bad mit der erforderlichen Menge Kokspulver gekohlt wird. Nachher legt man einige Schaufeln Kalk auf, um eine ganz dünne Schlackendecke zu erreichen und setzt hierauf eine vorher bestimmte Menge Ferro-Mangan und Ferro-Silizium zu. Ist dann durch eine oder mehrere Schöpfproben, event. auch durch eine Bruch- oder Biegeprobe festgestellt, dass der Stahl die richtige Beschaffenheit hat und giessbereit ist, so kippt man ihn in die Giesspfanne, die, wie üblich, einen kleinen Aluminiumzusatz enthält.

Im Gegensatz zum Raffinationsverfahren nützt dieses abgekürzte Verfahren die ursprüngliche Beschaffenheit des Einsatzes voll und ganz aus, indem die im Schrott bereits vorhandenen Mengen Kohlenstoff, Silizium und Mangan während des Schmelzprozesses quantitativ erhalten bleiben und dann im Verlauf der Charge durch entsprechende Zusätze auf die im Endprodukt gewünschte Höhe ergänzt werden. Es fällt auch durchaus nicht schwer, im Handel einen Schrott zu beschaffen, der so geringe Mengen an Schwefel und Phosphor enthält, dass diese die Qualität des Stahlformgusses nachweislich überhaupt nicht beeinflussen.

Der Einsatz kann seiner Zusammensetzung nach so gewählt werden, dass er zur Hälfte oder darüber aus Giessereiabfällen (Angüssen, Trichtern usw.) eigener Herkunft besteht, deren Qualität also bekannt ist. Oelige oder seifige Späne sind selbstverständlich nicht verwendbar. Den Rest des Einsatzes bildet ein guter, zweckmässig gewählter, möglichst rostfreier und gleichmässiger käuflicher Schrott, jedoch kein Roheisen. Folgendes Beispiel veranschaulicht die Zusammensetzung und den Gang einer derartigen Charge.

Einsatz 1000 *kg*	Elektrostahlabfälle	500 *kg*
	Käufl. Schrott (weich)	500 „
I. Schlacke	gebrannter Kalk	28 *kg*
	Quarzsand	1 „
	Flusspat	7 „
	Ferro-Silizium (76 %ig)	3 „

Kohlung mit 3 *kg* Petrolkoks.

II. Kalkschlackendecke möglichst dünn.

Fertigmachen	Ferro-Mangan (81 %ig)	1 *kg*
	Ferro-Silizium	4 „
	Aluminium in die Giesspfanne	1 „

Stromverbrauch 661 *kWh*.

Chargendauer 2,77 Stunden.

0,24 % *C*-Gehalt des fertigen Stahls.

Es ist einleuchtend, dass von der richtigen, sachkundigen Durchführung der beiden Verfahren ihre Verwendbarkeit und die Erreichung der gewünschten Endresultate in hohem Masse abhängig sind.

Schon das Einschmelzen des Einsatzes muss mit der nötigen Umsicht vorgenommen werden. Ob man mit dem Chargieren des Ofens rascher oder langsamer vorzugehen hat, hängt unter anderem, ganz abgesehen von der Ofenleistung überhaupt, sehr viel auch davon ab, ob der Einsatz aus grobstückigem Material oder aus solchem geringerer Grösse besteht, ob derselbe schwerer oder leichter schmelzbar ist, ob der Ofen gut oder weniger gut vorgewärmt war, ob im Ofen bereits ein Sumpf von geschmolzenem Metall vorhanden ist oder nicht. Es ist unvorteilhaft, allzu grobstückigen Schrott zu verarbeiten, weil dieser weniger rasch einschmilzt und grosse Stücke, auch wenn sie schon ganz im Metallbad untertauchen, an der Herdsohle sich gerne anlegen und dann schwer wegzubringen sind, ohne dass der Herd beschädigt wird. Anderseits ist es ebensowenig vorteilhaft, gleich zu Beginn der Charge sehr dünnes, leichtes Material, z. B. Drehspäne, in grossen Mengen einzuschmelzen, weil ein solcher Einsatz unter der Einwirkung des Lichtbogens leicht verbrennt, somit Anlass gibt zu starker Oxydbildung und hohem Abbrand. Hat sich im Ofen bereits ein Sumpf gebildet, was bei richtigem Vorgehen bald eintreten wird, so kann das Nachchargieren mit fortschreitender Zunahme und Erhitzung des Metallbades rascher erfolgen. Grössere Schrottstücke können dann vorteilhaft an den seitlich ansteigenden Herdflächen etwas vorgewärmt werden, bevor man sie ins Bad stösst.

Gleichzeitig mit den ersten Schrotteinlagen wird auch schon ein Teil der Zusätze für Schlackenbildung chargiert, zuerst gebrannter Kalk in kleinen Stücken und später dann noch ein Zuschlag von Quarzsand und Flusspat. Werden die Flussmittel ebenfalls gleich zu Beginn der Charge in den Ofen eingeführt, also noch bevor irgend eine Schlackendecke vorhanden ist, so läuft man Gefahr, dass der basische Herd stark angegriffen wird. Arbeitet man nach dem Raffinationsverfahren, so erfolgt ein erster Zusatz des Frischmittels, sobald genügend Schlacke sich gebildet hat. Zum Frischen dient entweder Erz (Roteisenerz Fe_2O_3) oder Hammerschlag. Roteisenstein wird auch in sehr reinen Qualitäten bergmännisch gewonnen und ist dann, schon seines

höhern Sauerstoffgehaltes und seiner gleichmässigen Beschaffenheit wegen, ein weit kräftigeres Oxydationsmittel als der Hammerschlag.

Die Kohlung mit Petrolkoks oder gemahlenen Elektrodenabfällen auf blankem Metallbad geht leicht vor sich und beansprucht zu ihrer Durchführung nur wenige Minuten. Wird hierzu jedoch Karburit verwendet, so ist weit mehr Zeit erforderlich, bis sich das Kohlungsmittel gelöst hat, und oft gelingt es nur schwer, dasselbe vollständig zur Auflösung zu bringen.

Die richtige Ausführung einer Elektrostahlcharge, die in jeder Hinsicht möglichst vollständige Ausnützung der metallurgischen Leistung eines Elektro-Ofens und, davon abhängig, die Herstellung eines guten Erzeugnisses, verlangen, neben viel Kleinarbeit, vor allem eine gute Beobachtungsgabe. Es ist deshalb ganz verkehrt, mit derartigen Aufgaben Leute zu betrauen, denen die erforderliche Eignung hierfür abgeht.

Mit Benützung der rein thermischen Wirkung der elektr. Energie — eine elektrolytische findet, wie schon bemerkt wurde, hier nicht statt — spielen sich, nach Zusatz gewisser Agenzien, im Elektrostahlofen eine ganze Anzahl chemisch-metallurgischer Vorgänge ab. Diese entziehen sich, infolge der ausserordentlich hohen Ofentemperatur, grossenteils unserer direkten Beobachtung, stellen aber höchst wahrscheinlich meist viel verwickeltere Umsetzungen dar, als wir dies bei blos oberflächlicher Betrachtung annehmen möchten.

Während der *Einschmelz- und Frischperiode* werden beim Raffinations-Verfahren alle jene Stoffe des Einsatzes herausgefrischt, die sich durch Oxydation überhaupt entfernen lassen. Es sind dies vor allem die als Nebenbestandteile des Eisens im gewöhnlichen Schrott nie fehlenden Elemente Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel, von denen die ersten vier sich praktisch vollständig heraus oxydieren lassen, letztgenannter aber nur zum kleinsten Teil, und zwar als Schwefeldioxyd, durch Frischen aus dem Metallbad beseitigt werden kann. Nicht herausfrischen lassen sich z. B. die in technischen Eisensorten, wenn auch gewöhnlich nur in ganz geringen Mengen ebenfalls vorkommenden Elemente Arsen, Kupfer, Nickel, Chrom und Wolfram.

Der für die beiden vorgenannten Elektrostahlverfahren zumeist verwendete käufliche Schrott enthält den Kohlenstoff an Eisen gebunden als Karbidkohle ($Fe_3 C$). Diese wird durch das Frischmittel grossenteils zu Kohlenoxyd und in geringerem Masse auch zu Kohlensäure oxydiert. Die beiden Gase lösen sich zum Teil im Metallbad, entsprechend dem Henry-Dalton'schen Absorptionsgesetz, wonach gasförmige Körper, sofern sie keine Verbindungen mit dem Lösungsmittel eingehen, proportional ihrem Druck von ihm absorbiert werden. Die Löslichkeit nimmt mit sinkender Temperatur des Metallbades ab.

Beim Herausfrischen des Kohlenstoffs mit Erz können, neben andern, folgende Reaktionen eintreten:

$Fe_2 O_3 + 3 C = Fe_2 + 3 CO$ } Diese beiden Vorgänge ver-
$Fe O + C = Fe + CO$ } laufen stark endotherm.
$Fe_2 O_3 + C = 2 Fe O + CO$
$Fe O + CO = Fe + CO_2$

Durch hohe Frischtemperatur wird die rasche Verbrennung des Kohlenstoffs sehr gefördert.

Das in jedem Schrott vermutlich in Form von Siliziden ($Fe Si$, $Fe_2 Si$) enthaltene Silizium wird beim Frischen zu Kieselsäure oxydiert im Sinne der Gleichung:

$$2 Fe_2 O_3 + 3 Si = 3 Si O_2 + 4 Fe$$

Hierbei hängt der Verlauf der Reaktion ebenfalls wieder von der Temperatur, aber auch vom Kohlenstoffgehalt des Metallbades ab. Ist die Temperatur des letztern eine niedrige, so wird das Silizium vor dem Kohlenstoff verbrannt, ist sie dagegen eine hohe, so tritt gleichzeitig, oder zum Teil auch schon früher, eine Oxydation des vorhandenen Kohlenstoffs ein. Der Grund für diese Erscheinung liegt darin, dass die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff mit steigender Temperatur rascher zunimmt, als zwischen Silizium und Sauerstoff. Anderseits wirkt bei hoher Temperatur der Kohlenstoff des Metallbades auf in der Schlacke vorhandene Kieselsäure so lange reduzierend, bis ein grosser Teil davon herausoxydiert ist. Die während des Frischprozesses entstandene Kieselsäure steigt im Bad auf und wird dann von der Kalkschlacke gebunden.

Das Mangan im Schmelzgut verlässt beim Frischen das Metallbad als Manganoxydul ($Mn O$) und geht ebenfalls in die Schlacke.

Eine wichtige Aufgabe des Frischverfahrens ist die Entfernung des im Einsatz vorhandenen Phosphors. Dieser findet sich im Eisen in Form von Phosphiden ($Fe_3 P$ oder auch $Mn_3 P_2$). Ein Phosphorgehalt, der über eine gewisse obere Grenze hinausgeht, die sich, je nach den an das Erzeugnis gestellten Anforderungen und seiner Herstellungsart verschiebt, macht den Stahl kaltbrüchig. Das Gefüge wird grobkristallinisch und es zeigen sich Saigerungserscheinungen als Folge der leichten Schmelzbarkeit von im Stahl vorhandenen Phosphiden. Dadurch werden die Festigkeits-Eigenschaften des Stahls herabgesetzt.

Der Phosphor wird aus dem Metallbad herausgefrischt als Phosphorsäure. Diese bindet sich an die basische Schlacke, indem Kalziumphosphate verschiedener Zusammensetzung entstehen. Die Oxydation des Phosphors ist hierbei nicht blos von der Menge und Art des angewendeten Frischmittels abhängig, sondern in hohem Masse auch von der Temperatur und vom Kohlenstoffgehalt des Schmelzgutes. Bei niedriger Temperatur wird zuerst der Phosphor und nachher der Kohlenstoff oxydiert; ist diese dagegen hoch, so vollzieht sich der Vorgang umgekehrt. Wenn wenig Kohlenstoff im Metallbad vorhanden ist, so verläuft die Entphosphorung, auch bei sehr hoher Temperatur, günstig.

Der Phosphorgehalt des Eisens lässt sich durch Frischen im Elektrostahlofen leicht unter 0,01 % herabdrücken. Eine derartig weitgehende Entphosphorung ist jedoch für die Herstellung von Stahlformguss ganz unnötig, da die Qualität solchen Gusses, auch wenn der Phosphorgehalt bis 0,08 % ansteigt, durchaus keinen Schaden erleidet.

Der Schwefel kommt im Eisen an dieses gebunden als Ferrosulfid ($Fe S$) oder als Mangansulfür ($Mn S$) vor. Die eigentliche Entschweflung der Charge geht jedoch nicht während der Frischperiode vor sich, sondern gelangt, wie nachher gezeigt werden soll, erst im späteren Verlauf des Verfahrens zur Ausführung. Immerhin wird ein, wenn auch nur sehr geringer Teil des Schwefels, vermutlich durch die oxydative Wirkung des im Metallbad vorhandenen Eisenoxyduls herausgefrischt, entsprechend der Gleichung:

$$2 Fe O + Fe S = 3 Fe + SO_2$$

Die schweflige Säure entweicht als Gas aus dem Ofen.

Durch das Frischmittel werden nicht nur die vorgenannten Begleitstoffe des Eisens oxydiert, sondern es findet auch eine teilweise Oxydation des Eisens selbst statt, derart, dass während der Einschmelz- und Frischperiode, ausser andern Eisen-Sauerstoffverbindungen, hauptsächlich Eisenoxydul entsteht, das sich im Metallbad bis zu ungefähr 1 % auflöst. Die übrigen Oxyde des Eisens gehen grossenteils entweder direkt in die Schlacke, oder geben mit etwa gleichzeitig vorhandener Kieselsäure eine Eisen-Silikat-Schlacke, die sich abscheidet.

Das beim Einschmelzen und Frischen verbrennende und in die Schlacke übergeführte Eisen bildet den hauptsächlichsten Teil des Abbrandes. Dieser beträgt für das Raffinationsverfahren 5 bis 6 %, für das abgekürzte dagegen nur 3 bis 4 % vom Gewicht des Einsatzes.

Nach Beendigung der Einschmelz- und Frischperiode enthält also das Eisenbad als Verunreinigungen nur mehr den grössten Teil des ursprünglich vorhandenen Schwefels und ausserdem hauptsächlich Eisen-Sauerstoffverbindungen, vor allem Eisenoxydul, ferner etwas Kohlenoxyd und vielleicht auch wenig Kohlendioxyd in gelöstem Zustand. Gase, wie Stickstoff und Wasserstoff, die in solchem flüssigen Stahl gelöst sich finden, der nach andern, nicht elektrischen Verfahren gewonnen wurde, kommen hier nicht in Betracht.

(Schluss folgt.)

Die Ausnützung der Jogne zwischen Charmey und Broc.

Von Ingenieur *H. E. Gruner* in Basel.

Der Kanton Freiburg verfügt über eine grössere Anzahl von Wasserkraftanlagen, so die von Maigrauge und dem Oelberg, in Freiburg selbst, sowie von Thusy-Hauterive und Montbovon, die alle die Energie der Saane ausnützen, und ferner eine kleinere Anlage an der Veveyse bei Châtel-St. Denis. Die Gesamtleistung dieser Werke schwankt zwischen 9000 *PS* und 30000 *PS*, denn sie haben alle die Vor- und Nachteile jener Werke, die nur das Wasser eines fliessenden Gewässers verarbeiten: ihre Leistungsfähigkeit folgt genau den natürlichen Schwankungen des Gewässers; sie vermindert sich im Winter erheblich, während im Sommer sehr viel Wasser ungenützt an den Zentralen vorbei fliesst.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat der verstorbene Ingenieur Maurer schon vor mehr als zehn Jahren mit den Studien für eine bessere Ausnützung der Wasserläufe des Kantons Freiburg begonnen und eingehende Untersuchungen hierüber noch vor seinem Tode zum Abschluss gebracht. Diese haben ergeben, dass die Wasserläufe des Kantons Freiburg sich in ganz hervorragender Weise zur Anlage von Akkumulier-Anlagen eignen. Die Hauptflüsse des Kantons, d. h. die Saane mit ihren Nebenflüssen, sind meistens tief in den Kalk oder Molassefelsen eingeschnitten, während die Seitenabhänge des Tales noch in steiler Böschung anstehen. An vielen Stellen fliesst der Fluss nahezu auf dem nackten Felsen.

Die interessanteste Anlage lässt sich durch Umbau der Anlage Thusy-Hauterive gewinnen. Halbwegs zwischen Thusy und Hauterive bei Rossens, 10 *km* oberhalb der Stadt Freiburg, ist das Gelände wie geschaffen für die Anlage einer grossen Staumauer. Die Molassefelswände steigen beinahe senkrecht aus dem Talgrunde auf eine Höhe von nahezu 100 *m* auf, während ihr horizontaler Abstand kaum 200 *m* beträgt; im Tale selbst fliesst die Saane auf dem nur mit kaum 2 *m* starken Kiesbänken überlagerten Molassefelsen. Hier kann eine Staumauer von 65 bis 75 *m* Höhe erstellt werden. Der dadurch gebildete *Lac de Rossens* wird einen Wasserinhalt von rund 180 Millionen m^3 und eine Oberfläche von 8,94 km^2 bei einer Länge von 12 *km* haben. In dem umgebauten Werke Hauterive wird ein mittleres Gefälle von 100 *m* ausgenützt werden können, sodass die Anlage von Hauterive in der Lage sein wird, das ganze Jahr hindurch mindestens 25000 *PS* 24-stündig abzugeben.

An den Ausbau dieser grossen Anlage konnte zur Zeit aus verschiedenen Gründen noch nicht geschritten werden. Der Kanton hat sich deshalb entschlossen, als Vorwerk und besonders zur möglichst raschen Verbesserung seiner bestehenden Anlagen ein anderes Projekt von Ingenieur Maurer näher zu studieren und mit dem Ausbau dieses Werkes zu beginnen. Es ist dies die Schaffung eines Stauweihers unterhalb des Ortes Charmey, des *Lac de Montsalvens,* unter Verwendung der Wassermenge der Jogne (Jaunbach) und des aufgespeicherten Wassers des Sees in einer Zentrale in Broc, flussabwärts der Zentrale der Chocoladefabrik Cailler. Das tiefe Becken, das gebildet wird durch den Zusammenfluss der Jogne mit dem Motélos und dem Javroz wird von dem Saanetal durch einen breiten Höhenrücken abgeschlossen, durch den sich die Jogne nur in enger epigenetischer Schlucht durchwindet. Der alte Tallauf ist in einer Breite von einigen Kilometern durch Moräne-Ablagerung verschlossen. Diese Schlucht durchschneidet zuerst den obern Jura, während dicht dahinter Neocom ansteht, die Schichten vertikal aufgestellt von Nord nach Süden streichend (vergl. den Lageplan der Wehrstelle Abb. 4, Seite 107).

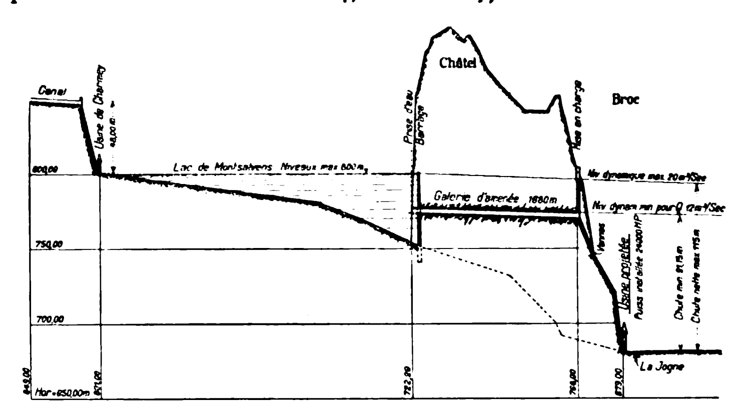


Abb. 2. Längenprofil zum Kraftwerk Broc. — 1:75000 / 1:5000.

Die Schlucht ist in ihrem tiefst liegenden Teile kaum 1,5 *m* breit, und erweitert sich nur sehr langsam auf eine Breite von rd. 45 *m*. Das Becken hinter diesem Tal-Riegel fasst bei einem Aufstau bis zur Kote 800 eine Wassermenge von 11,5 Millionen m^3 bei einer Oberfläche von 700000 m^2. In dieses Becken werden sich direkt ergiessen die Jogne, der Motélos und der Javroz. Genaue Beobachtungen über die Geschiebeführung dieser Bäche haben ergeben, dass weder Jogne noch Motélos grosse Geschiebemengen bringen; dagegen ist der Javroz, der aus einem

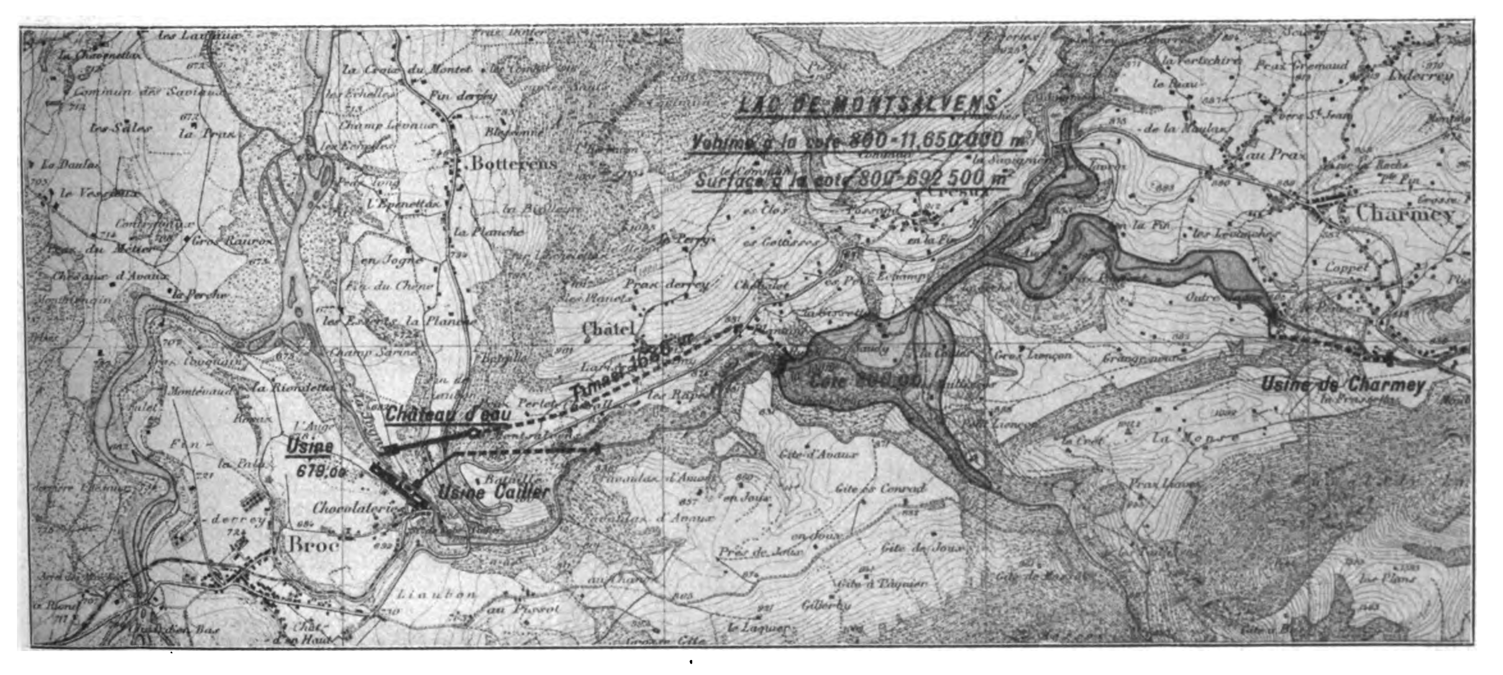


Abb. 1. Uebersichtskarte der Wasserkraftanlage Broc an der Jogne. — 1:35000. — Mit Bewilligung der Schweiz. Landestopographie vom 21. Juni 1918.

Wasserkraftanlage Broc an der Jogne.

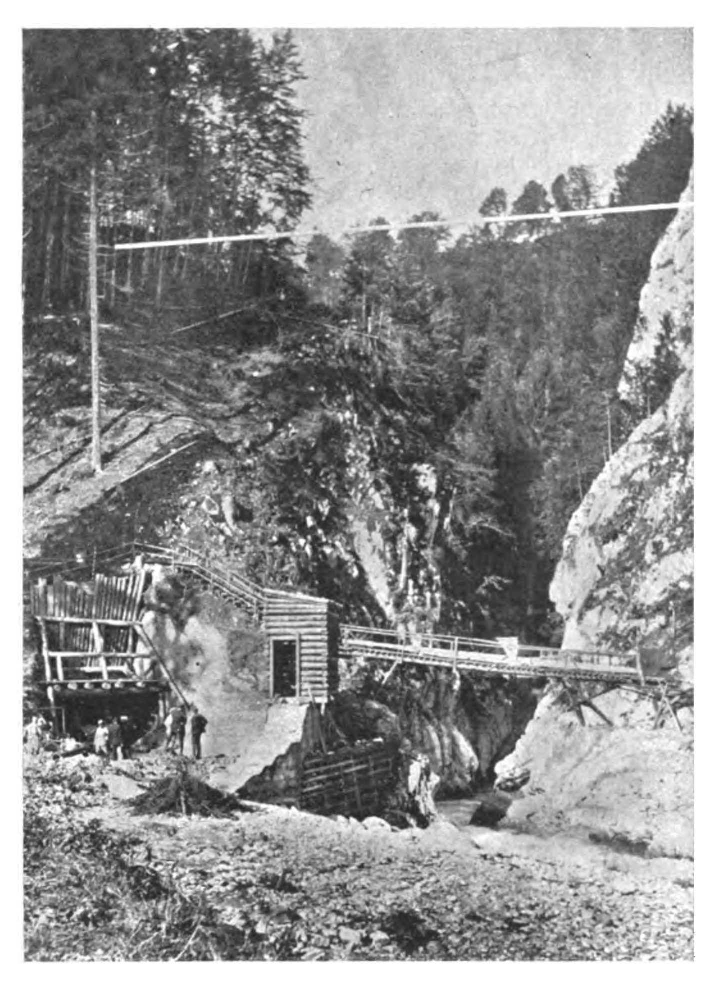


Abb. 3. Eingang der Jogne-Schlucht oberhalb Broc mit Angabe der Höhe der im Bau begriffenen Talsperre (vergl. Abb. 4 nebenan).

Flysch-Gebiet hervor kommt, ein stark geschiebeführender Bach. Durch Sperren im Einzugsgebiet kann einer zu raschen Verkiesung des Stausees vorgebeugt werden. Eine Auffüllung mit Schlamm dagegen kann nicht durch künstliche Hülfsmittel verhindert werden. Die Berechnungen, die an Hand der Beobachtungen angestellt wurden, ergaben eine Ablagerung von etwa 4 *cm* Höhe im Jahr. Für diese Berechnungen ist nicht nur die zugeführte Schlammenge zu berücksichtigen, sondern auch die Zeit, während der das Wasser bei Hochwasser in dem Staubecken verbleibt und die Zeit, die die im Wasser schwebenden Stoffe für die Ablagerung brauchen. Diese Berechnungen haben ergeben, dass die Folgen der Ablagerung sich in 40 bis 50 Jahren bemerkbar machen dürften, und dass nach 150 bis 180 Jahren mit der vollständigen Auffüllung des Sees zu rechnen ist.

Soviel bis jetzt die geologischen Aufschlüsse zeigen, wird der Zuleitungsstollen nach dem Durchbruch des obern Jura bei seinem Eintritt in der Hauptsache die Kalkschichten des Neocom durchfahren, um dann wieder im obern Jura auszutreten. Die geologischen Verhältnisse sind daher für diese Wasserkraftanlage ausserordentlich günstig. Die enge Talschlucht mit den steilen und soliden Felswänden haben dazu geführt, eine Talsperre in Bogenform vorzusehen. Solche Bogenmauern wurden schon in grössern Abmessungen in den Vereinigten Staaten erstellt, während sie in Europa mit Ausnahme von Spanien weniger bekannt sind. Die Berechnung und die Ausführung verlangen allerdings besondere Sorgfalt, aber es kann durch diese Mauerform doch sehr wesentlich an Mauerwerkmasse und daher an Kosten und Ausführungszeit gespart werden. Auch kann man sich kaum vorstellen, wie in einer so engen Schlucht eine Gravitätsmauer wirken würde. Denn auch sie würde mehr als Keil, wie als Vertikalbalken beansprucht.

Die Anordnung der Talsperre mit der Wasserfassung geht aus dem beigegebenen Lageplan (Abb. 4) hervor. Da bei einer Bogenmauer der Krümmungsradius, wie sich durch die Berechnung ergibt, auf alle Fälle ein wesentlich kleinerer sein muss, als bei den Gravitätsmauern, sind an den Enden der Mauer Widerlager angeordnet worden, um die Bogenlänge zu verkürzen und dem Auflager doch die gewünschte Richtung zu geben. Ein Entwässerungs-System im Innern der Mauer soll den Auftrieb im Mauerwerk nach Möglichkeit vermeiden. An das linke Widerlager schliesst sich ein Ueberfall an, der durch automatische Stauklappen abgeschlossen wird. Die Bewegung dieser Klappen erfolgt durch hydraulischen Gegendruck auf den untern Teil der Klappen. Dieser Gegendruck wird durch automatische Zuführung des Wassers mittels eines Syphons geschaffen; er kann auch willkürlich durch die Regulierung des Zuflusses mittels eines Schiebers erzeugt werden, sodass die Klappen automatisch wie auch auf Handregulierung arbeiten. Der Ueberfall ist für die grösste Hochwassermenge berechnet, das Wasser stürzt frei über die Felswand.

Für den Bau der Talsperre wird die Jogne durch einen Stollen abgeleitet. Dieser Stollen soll in den ersten Jahren, noch ehe die Zentrale vollendet ist, dazu dienen, den See für die flussabwärtsliegenden Werke, Cailler an der Jogne, und an der Saane Thusy-Hauterive und die zwei Werke in der Stadt Freiburg als Ausgleichbecken zu benützen. Später soll der Stollen ganz zugemauert werden.

Die Wasserfassung erfolgt am rechten Ufer. Der Feinrechen, der mit durchgehender Neigung von 65 % ausgeführt wird und die ganze Fassung abschliesst, soll durch eine Rechenputzmaschine gereinigt werden können. Ein Stollen von 1,68 *km* führt das Wasser dem Wasserschloss zu. Er hat unter einem Druck von 28 *m* zu arbeiten und erhält einen Querschnitt von 6,5 m^2, sodass bei einer maximalen Belastung bis zu 20 m^3/sek eine Geschwindigkeit von 3 m/sek im Stollen entsteht.

Das Wasserschloss besteht aus einem obern und einem untern Reservebecken, die durch einen vertikalen Schacht verbunden sind, und ist so bemessen, dass kein Ueberfall erforderlich wird. Von dem Wasserschloss führt die Druckleitung von 400 *m* Länge zuerst im Stollen und alsdann in offener Verlegung das Betriebswasser der Zentrale zu.

Die Zentrale steht am rechten Ufer der Jogne etwas flussabwärts der Fabrik Cailler. Sie wird einen Maschinensaal mit Schaltbühne, einen Transformatorenraum, einen Raum für die abgehenden Linien mit den Schutzvorrichtungen und eine Werkstätte umfassen. Sie ist, in vollem Ausbau, zur Aufnahme von vier Turbinen-Generatoren-Aggregaten bestimmt, jedes bestehend aus einer Turbine von 6000 *PS* bei 500 *Uml/min* und einem Drehstrom-Generator von 5250 *kVA* mit Erreger auf der gleichen Welle. Als Turbinen sind Francisturbinen mit vertikaler Achse vorgesehen, die mit einem Druckgefälle von 92 bis 116 *m* und einem Sauggefälle von 4 bis 5 *m* arbeiten. Der von dem Generator gelieferte Drehstrom von 8500 *V* und 50 *Per* soll für die Uebertragung nach dem Werk Hauterive der Freiburger Elektrizitätswerke auf 35000 *V* hinauftransformiert werden.

Die ganze Anlage ist als Spitzenwerk gedacht. Die durch die Akkumulierung ausgeglichene Niederwassermenge beträgt im Mittel 3,0 m^3/sek, was bei einem mittleren Gefälle von 110 *m* einer 24-stündigen Minimalleistung von 3300 bis 3500 *PS* an der Turbinenwelle entspricht; und doch hat man sich entschlossen, den ganzen Ausbau für 20000 *PS* vorzusehen unter der Annahme, dass diese Anlage durch Kombination mit den verschiedenen andern Werken erst in Betrieb kommen solle, wenn die andern Werke ihre gleichmässige Leistung überschreiten. Ausserdem kommt das akkumulierte Wasser bei Wasserklemme auch den an der Saane liegenden Werken zu gute. Dieses Werk wird daher die Leistungsfähigkeit der gesamten Freiburger Werke sehr wesentlich verbessern.

Basel, im Dezember 1918.

Der Bau der Bagdadbahn im Lichte der Kriegswirtschaft.

Von Oberingenieur *Walter Morf* in Zürich,
gewesener Bauleiter der Amanus-Gebirgstrecke der Bagdadbahn.

(Fortsetzung von Seite 83)

Und nun zu den *Bauarbeiten*. Zwischen den vier in Betrieb befindlichen Stücken war von Seiten der Baugesellschaft eine Bauorganisation eingerichtet, die aus vier sogen. Bauabteilungen bestand: die erste für das fehlende Teilstück des Taurusgebirges, die zweite für den Amanusgebirgsübergang, die dritte für Verlängerung der Strecke vom Chabûr bis zur sogen. Bauvertragsgrenze II bei Tell-Helif Km. 1000 von Konia. Die vierte Bauabteilung, ursprünglich für den Weiterbau der Strecke Bagdad-Samara gegen Mosul bestimmt, übernahm während des Krieges den Weiterbau von Tell-Helif Km. 1000 über Nesibin gegen Mosul.

Die dritte Bauabteilung beendigte den Bau ihres Reststückes zwischen Ras-el Ain und Tell-Helif samt einer kleinen Flügelbahn nach Mardin im Spätherbst 1917. Das Teilstück des Amanusüberganges konnte am 1. August 1917 provisorisch in Betrieb genommen werden, die definitive Fertigstellung und Uebergabe an die Betriebsgesellschaft und den ottomanischen Staat erfolgte am 1. April 1918. Das Reststück im Taurus wurde am 5. Oktober in Betrieb genommen, sodass heute der Bahnstrang ohne Unterbruch von Konstantinopel bis beinahe an den Tigris reicht. Es verbleibt also nur noch das Stück zwischen Mosul und Samara auszubauen; die Gesamtlänge der heute fertigen Strecke beträgt rund 1220 *km*.

Die beiden Gebirgstrecken waren anfänglich ziemlich unzugänglich. Im Taurusgebirge musste das Defilé des Tschakit für die Vermessungsarbeiten erst durch in die Felswände gesprengte Fussteige und Saumwege zugänglich gemacht werden. Für den Baubetrieb wurde zur Ermöglichung der Transporte von den beidseitigen Endstationen eine 4 *m* breite, etwa 37 *km* lange Gebirgstrasse in die Schlucht gebaut und ungefähr in der Mitte, an geeigneter Stelle durch eine grosse Seilbahnanlage mit dem etwa 400 *m* tiefer liegenden Normalbahntracé verbunden. Nachdem die Sohlenstollen in den Tunnels der Tschakitschlucht durchgeschlagen waren, wurden die beiden Endpunkte der Normalbahn ausserdem noch durch eine Schmalspurbahn von 60 *cm* miteinander verbunden, die teilweise auf eigenem, in den Tunnels und auch teilweise auf der offenen Strecke auf dem Normalbahntracé lag. Im Amanusgebirge wurde auf der Nordseite schon bei Baubeginn, zwei Jahre vor dem Kriege, eine 40 *km* lange Schmalspurbahn von 60 *cm* mit vollkommenem eigenem Tracé von der Endstation Mamuré bis zum grossen Scheiteltunnel in Airan gebaut und, nach dem im Juni 1915 erfolgten Durchschlag, durch den Sohlenstollen des Tunnels und ebenfalls auf eigenem Tracé über die Südrampe bis zum Anschluss an die Normalbahn des Aleppiner Betriebsabschnittes geführt. Die Kosten dieser 68 *km* langen Dienstbahn beliefen sich ohne Einrechnung des Stückes im grossen Tunnel auf rund 7 Mill. Franken.

Beide Schmalspur-Bahnen wurden auf der offenen Strecke mit Dampflokomotiven betrieben; die Stollenstrecken wurden im Taurus mit kleiner profilierten feuerlosen Dampflokomotiven mit fünf gekuppelten Achsen befahren, die von den Kesselinstallationen der ortsfesten Tunnelkraftanlagen gespeist wurden, im Amanus mit Oberurseler Benzin-Lokomotiven, die gleichzeitig dem Tunnelbahn-Betrieb dienten. Beide Strecken mussten dann auf Anordnung der Militärbehörden auch Militärtransporte ausführen und sind durch entsprechenden Ausbau auf eine Leistungsfähigkeit von täglich 350 bezw. 1000 Netto-Tonnen in jeder Richtung gebracht worden, für die äusserst schwierigen Betriebverhältnisse eine gewaltige Leistung. Die Umladestationen wurden mit Dampf-Kranen, Ladeperrons und Lagerschuppen ausgerüstet. Als Kuriosum dürfte gelten, dass auf

Abb. 4. Lageplan des Staudammes und der Wasserfassung zum Kraftwerk Broc. — Masstab 1 : 1000.

diesen 60 *cm* Schmalspurbahnen mit Minimalradien von 30 *m* und Maximalsteigungen bis 42 ‰ ein Rollschemel-Betrieb eingerichtet wurde für den Transport von Normalbahn- und Meterspur-Lokomotiven und Wagen. Für das syrische Normalbahnnetz wurden 40 grosse viergekuppelte schwere Güterzug-Lokomotiven (unsern S.B.B. $C^4/_5$ Lokomotiven entsprechend) und 400 gedeckte Normalbahn-Güterwagen befördert, für die meterspurige Hedschasbahn 20 Lokomotiven (dem Typ $G^4/_5$ der Albulabahn entsprechend) und eine Anzahl Güterwagen. Die Normalbahn-Lokomotiven und -Wagen wurden an den Dienstbahn-Endstationen auf das Normalgeleise gesetzt und auf eigenen Achsen weitergeführt. Deren Umladen erfolgte mit Hilfe von Spezial-Lokomotivhebeböcken und nahm für ein Lokomotiv-Untergestell oder vierachsigen Tender 15 bis 30 Minuten in Anspruch; Kessel und Führerhaus wurden an den Umladestationen auf die Untergestelle gesetzt. Das Meterspur-Rollmaterial musste natürlich wieder auf Normalbahnwagen verladen werden, was mittels der Hebeböcke ebenso schnell ging, wie das Absetzen auf das Normalbahngeleise.

Die einzelnen Bauabteilungen waren als technisch und administrativ selbständige Dienststellen ausgebildet. Sie waren wie folgt gegliedert:

Die *Zentrale* in: 1. das Sekretariat, 2. das Technische Bureau, 3. die Buchhaltung, 4. den Kassadienst, 5. die Materialverwaltung, 6. den Sanitätsdienst.

Die *Strecke* jeder Bauabteilung war in vier bis fünf Bausektionen mit je drei Baulosen eingeteilt. Jede Bausektion hatte ein grösseres Magazin, einen Kassadienst und ein Hospital mit den nötigen Nebengebäuden und mehrere Aerzte. Sie wurde von einem Sektions-Ingenieur geleitet.

Die generelle Trassierung wurde durch sogen. Studienbrigaden ausgeführt, ihr folgte die Festlegung des definitiven Tracé und die Aufstellung der Detailprojekte durch die zuständigen Bauabteilungen. Sodann wurden die bereinigten Projekte, d. h. Längenprofile und Situationen der Direktion der Baugesellschaft eingereicht zur Nachprüfung und Vorlage an die Betriebsgesellschaft und an das türkische Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Die Projekte für die grossen eisernen Brücken und Viadukte wurden auf der Brückenbauabteilung der Firma Philipp Holzmann A.-G. in Frankfurt ausgearbeitet, wie denn überhaupt die „Gesellschaft für den Bau von Eisenbahnen in der Türkei" eine Tochtergesellschaft der vorgenannten Firma ist.

Die Bauausführung erfolgte zum grössten Teil in eigener Regie der Baugesellschaft, immerhin wurden anfänglich einzelne kleinere Teilstücke, manchmal auch ganze Baulose zur Ausführung an Subunternehmer vergeben, dies hauptsächlich in den ebenen Strecken bei einfachen Bauausführungen, wobei die Gesellschaft dem Unternehmer das gesamte Bauinventar beistellte.

Die fortwährenden Kriege (Italienisch-türkischer, erster und zweiter Balkankrieg), die grossen politischen Umwälzungen in der Türkei und sodann der Weltkrieg bereiteten der Durchführung des Baues die grössten Schwierigkeiten, sowohl in finanzieller als auch verkehrstechnischer Hinsicht. Während einer Bauperiode von etwa sechs Jahren mussten die Bauarbeiten dreimal vollständig eingestellt und viermal wieder begonnen werden. Was das für so grosse Betriebe, wie es die einzelnen Bauabteilungen waren, bedeutet, lässt sich schwer beschreiben.

Da die Beschaffung der nötigen grossen Anzahl von Maurern und Zimmerleuten auf grosse Schwierigkeiten stiess und hohe Viadukte hauptsächlich im Erdbebengebiet der syrischen Bruchspalte, d. h. im Amanusgebirge möglichst vermieden werden sollten, kamen auf Anraten und Begutachtung von Geologen, Dämme und Einschnitte von ganz aussergewöhnlichen Abmessungen zur Ausführung (Maximale Höhen bis 25 m.) Die notwendigerweise sehr lang werdenden Durchlässe bildeten auch bei reichlicher Dimensionierung der Durchlassöffnungen eine grosse Gefahr; desgleichen die tiefen Einschnitte, die an den Lehnen den Gleichgewichtszustand störten und zu grossen Rutschungen Anlass gaben. Eine allerdings ausserordentlich lange und katastrophale Hochwasserperiode richtete denn auch im November 1914 gewaltige Schäden an, indem ungefähr 10000 m^3 Mauerwerk und 250000 m^3 Erdarbeiten zerstört wurden. Zwei ziemlich heftige Erdbeben verliefen dagegen ohne an Bauwerken Schaden anzurichten.

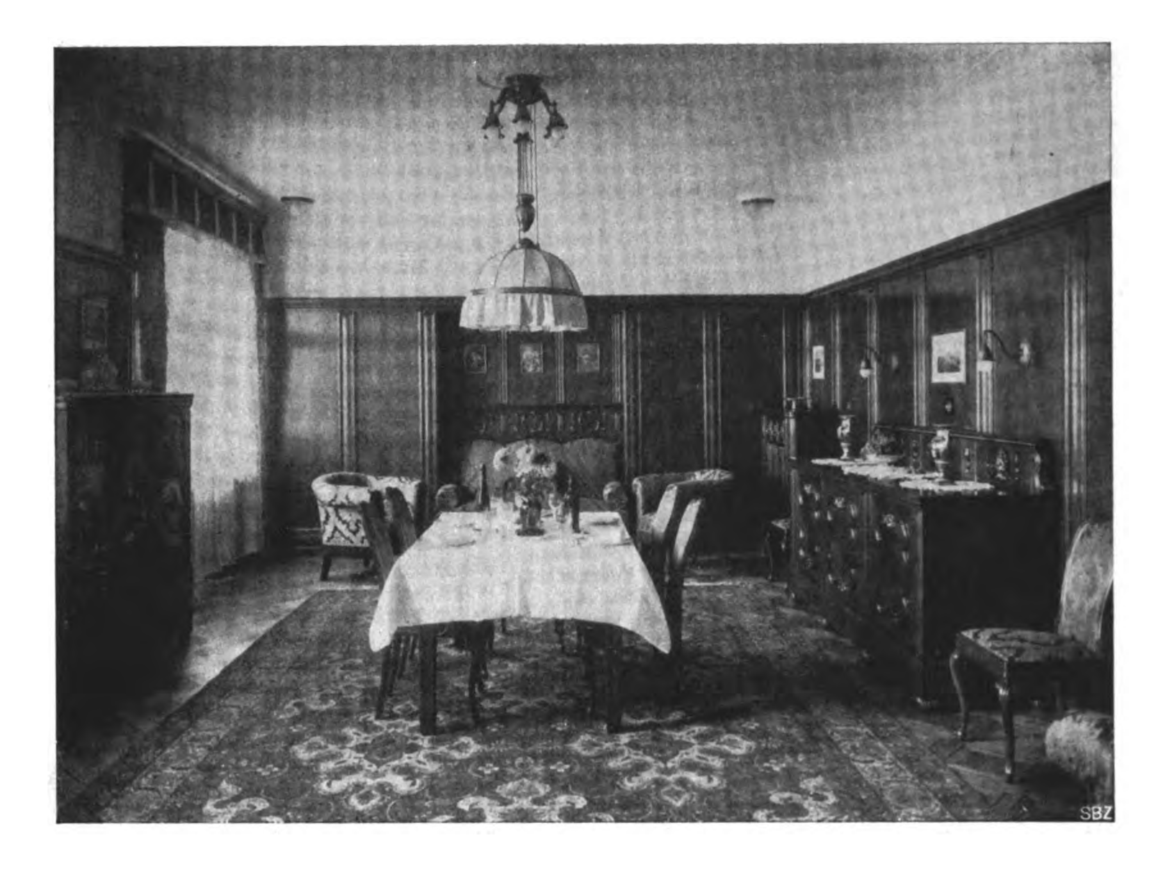
An bedeutenden Bauwerken hatte die I. Bauabteilung (Taurusstrecke): 16 Tunnels von 300 bis 2900 *m* mit einer Gesamtlänge von rund 10,5 *km*, ein grosser Steinviadukt mit drei Oeffnungen zu 35 *m* und zwei Oeffnungen zu 8 *m* und 95 *m* Höhe, ferner eine grosse Anzahl von gewölbten Brücken mit Oeffnungen von 10 bis 25 *m* Spannweite, teilweise aus Beton, teilweise aus Stein.

Die II. Bauabteilung (Amanusstrecke) hatte 14 Tunnels von 150 bis 1100 *m* Länge und einem Scheiteltunnel von 4906 *m* Länge, Gesamttunnellänge 9,5 *km*, zwei talseitig offene Galerien mit 300 *m* Länge als Schutz gegen Steinschlag, zwei eiserne Talbrücken von 58 und 68 *m* Länge, ferner als spezielle „Kriegsersatzbrücken" acht Brücken, deren Tragkonstruktion durch einbetonierte, 11,5 *m* lange Differdinger Träger Profil B 60 gebildet wurden, und die Oeffnungen von 9 *m* Lichtweite aufwiesen. Mehrere davon hatten zwei und drei, eine sogar zehn Oeffnungen. Diese Brücken wurden nachträglich, nach der grossen Hochwasser-Katastrophe, an Stelle offener und gewölbter Durchlässe von 4 bis 8 *m* l. W. und auch an Orten, wo verwilderte neue Wasserläufe sich gebildet hatten, eingebaut. Die Träger waren bereits vorhanden und stammten von provisorischen Brücken über den Euphrat. Zu erwähnen ist noch ein in einen grossen Damm eingebauter, gewölbter Viadukt mit drei Oeffnungen zu 15 *m*. Um die Wiederholung der grossen Schäden durch Wasser- und Geschiebeführung sowie Rutschungen zu vermeiden, wurden nachträglich noch ausgedehnte Wildbach-Verbauungen mit Geschiebesammelbecken und Talsperren, grosse Flusskorrektionen und Uferschutzbauten und Entwässerungsanlagen in Dämmen und Einschnitten ausgeführt.

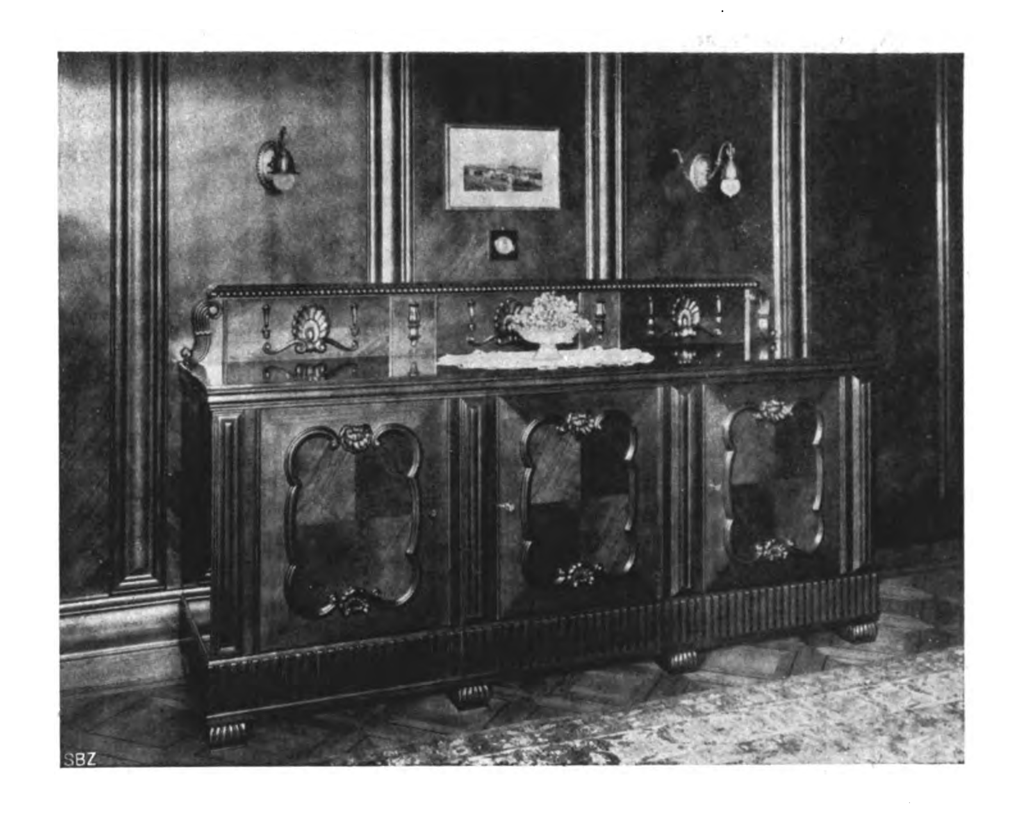
Die III. Bauabteilung hatte als besondere Erdbeben-Konstruktion eine eiserne Fachwerkbrücke mit drei Oeffnungen zu 75 *m*, auf zwei mittleren hohen eisernen Turmpfeilern und zwei seitlichen niedern Steinpfeilern aufliegend, und Anschlussöffnungen von 12 bezw. 40 *m*; ferner einige kleinere Tunnels und die Euphratbrücke mit zehn Oeffnungen zu 80 *m*, aus eisernen Fachwerkträgern auf Steinpfeilern. — Die IV. Bauabteilung hatte keinerlei bemerkenswerte Objekte.

In einem Lande, wo die klimatischen Verhältnisse sich in Extremen bewegen, wo menschliche Ansiedlungen äusserst spärlich sind (13 Bewohner pro km^2), Verkehrswege und Verkehrsmittel fehlen, und wo jede Möglichkeit zur Unterbringung von Menschen und Tieren in bereits bestehende Unterkünfte fehlt, bildet die Wohnungsfürsorge eine Hauptfrage. Es mussten hauptsächlich auf den Bauabteilungen Taurus und Amanus Wohnhäuser für Angestellte und Arbeiter in grosser Zahl gebaut werden, betrug doch schon in Friedenszeiten die Zahl der beschäftigten Leute 5000 bis 6000 Köpfe pro Abteilung, wovon wenigstens zwei Drittel in Gesellschaftshäusern untergebracht werden mussten. Ferner mussten Speisehäuser und Küchen, Hospitäler, Apotheken, Absonderungshäuser, Badanstalten, Stallungen für Pferde und Vieh und Betriebgebäude aller Art eingerichtet werden. Die Wasserversorgung erforderte in dem wasserarmen Lande grosse Anlagen. Für die Versorgung mit Trinkwasser wurden Quellen gefasst, Hochreservoirs und weitläufige Verteilungsleitungen angelegt, sodass bei den meisten Wohnhäusern auch je eine Wasserentnahmestelle eingerichtet werden konnte. Desgleichen wurden für Feuerlöschzwecke Hydrantenanlagen geschaffen, wobei teilweise die definitiven Wasserstationsanlagen mit ihren Behältern benützt wurden. Für Kondens-, Speise- und Kühlwasser wurde Bachwasser teilweise mit natürlichem Gefälle, teilweise mit Pumpen und Pulsometern aus tiefer liegenden Entnahmestellen gefördert. Auf den grössern Dienststellen war sowohl für Aussen- als auch für Innen-Beleuchtung elektrisches Licht eingerichtet. Insbesondere





MODERNES SPEISEZIMMER



BÜRGERLICHE WOHNRÄUME

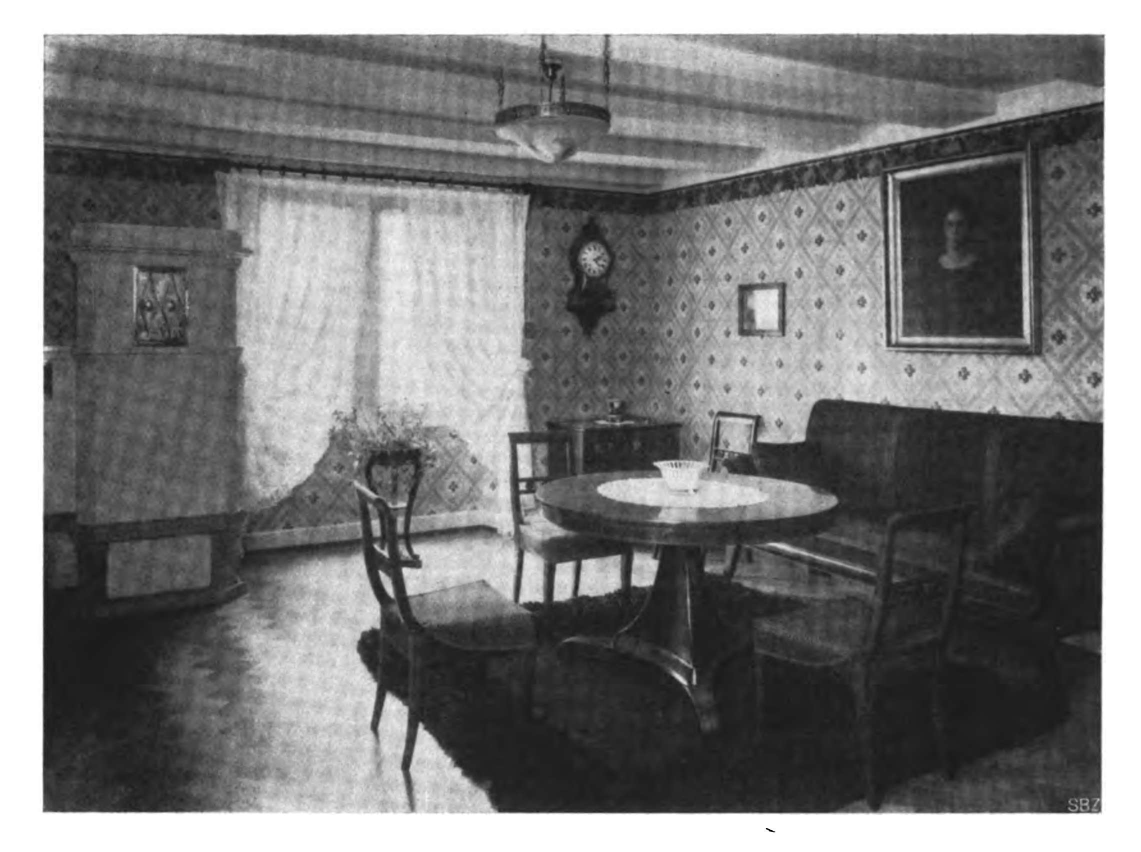
ENTWORFEN DURCH PESTALOZZI & SCHUCAN, ARCHITEKTEN, ZÜRICH



SPEISEZIMMER IN ANPASSUNG AN VORHANDENE ALTE WELLENSCHRÄNKE



ENTWORFEN DURCH **PESTALOZZI & SCHUCAN**, ARCHITEKTEN, ZÜRICH



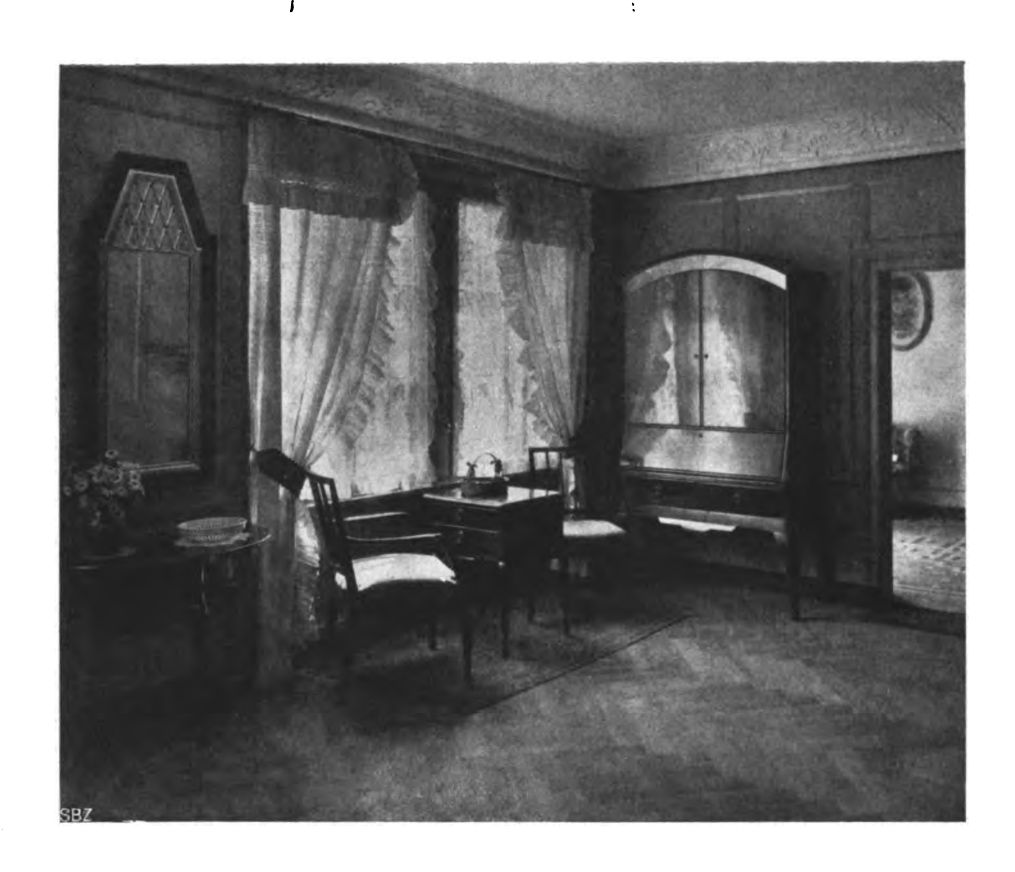
EMPFANGSZIMMER (OBEN) UND BIBLIOTHEK (UNTEN) IN EINEM ALTEN HAUSE



ENTWORFEN DURCH PESTALOZZI & SCHUCAN, ARCHITEKTEN, ZÜRICH







WOHNSTUBE AUS DER SCHWEIZ. WERKBUNDAUSSTELLUNG

ENTWORFEN VON E. FRITZ, AUSFÜHRUNG VON KNUCHEL & KAHL, ZÜRICH

hatten die Tunnelsektionen technische Installationen, die den europäischen Anlagen bei grossen Tunnelbauten nicht nachstanden, diese sogar, was Personal-Fürsorge anbelangt, weit überholten.

Da im Taurus eine Anzahl von kleinen und grössern Tunnels in der Tschakitschlucht sich folgten, die nur durch zwischenliegende Brücken von einander getrennt waren, und an den Tunnelportalen für grössere Installationen kein Platz vorhanden war, wurde am obern Eingang in die Schlucht für den Baubetrieb eine Kraftzentrale erstellt, die den fünf Unterstationen bei den jeweiligen Tunnelportalen in der Schlucht die Kraft lieferte. In der Zentrale waren vier Einheiten aufgestellt, bestehend aus je einer Lanz'schen Heissdampf-Halblokomobile mit Kondensation von 200 *PS* Dauerleistung und einem Drehstromgenerator von 150 *kW* bei 2200 Volt. In den Unterstationen wurde der Strom auf die Betriebspannung von 440 Volt heruntertransformiert. Ein 80 *PS*-Motor zum Antrieb eines Kompressors von 12 m^3 Ansaugeleistung pro Minute und 6 bis 8 *at* Betriebsdruck und ein 13 *PS*-Motor zum Antrieb eines kleinen Höchdruckventilators für Lüftung bildeten die maschinelle Einrichtung der Unterstationen für die pneumatische Bohrung. Die Hauptwerkstätte befand sich bei der Kraftzentrale.

Im Amanus wurden die kleinen Rampentunnels von Hand gebohrt; sie lagen unterschiedlich im Jurakalk, Mergel und Tonschiefer. Der 5 *km* lange Scheiteltunnel lag ganz in dem sehr harten Quarzit des Untersilurs. Beide Tunnel-Seiten hatten vollkommen gleiche Betrieb-Anlagen, bestehend aus zwei Luftkompressoren von je 12 m^3 und zwei von je 6 m^3 Ansaugeleistung pro Minute und 6 bis 8 *at* Betriebdruck für die pneumatische Bohrung, zwei direkt mit 55 *PS*-Gleichstrommotoren von 220 Volt Betriebspannung gekuppelte für die Tunnellüftung dienende Sulzer'sche Hochdruck-Ventilatoren, die bei 1650 *Uml/min* je 120 m^3 Luft mit einem Ueberdruck von 800 *mm* Wassersäule lieferten und die nach Bedarf parallel oder hintereinander geschaltet werden konnten, ferner aus einem Gleichstromgenerator von 150 *kW* und zwei solchen von je 20 *kW* bei 220 Volt Spannung für den Betrieb der Ventilatormotoren, der elektrischen Beleuchtung, der Werkstätte und des Sägewerkes. Die Antriebskraft lieferten wie im Taurus ebenfalls Lanz'sche Heissdampf-Lokomobilen mit einer Gesamt-Dauerleistung von 600 *PS* pro Tunnelseite, mit Kondensation auf der Nordseite, ohne solche auf der Südseite, mangels des nötigen Wassers. Die Bohrung erfolgte wie im Taurus mit Bohrhämmern System Demag und Flottmann, teilweise auf Säulen und Aufbruchstützen, teilweise ohne solche. Ausserdem waren noch eine grössere Anzahl Lokomobilen für Pumpstationen, Sägereien, für kleinere elektrische Zentralen und insbesondere auch für Bade- und Desinfektions-Anstalten im Betrieb. Für den Bau des grossen Giaur-Déré-Viaduktes im Taurus war eine Luftseilbahn, für jenen der beiden eisernen Talbrücken im Amanus ein Bremsberg eingerichtet, die den Transport der Baumaterialien von den Lagerplätzen auf die schwer zugänglichen Arbeitstellen besorgten.

Die gross angelegten Werkstätten waren mit allen notwendigen Werkzeugmaschinen versehen, wie Drehbänke, Shaping-, Vertikal- und Horizontal-Bohrmaschinen, pneumatischen Bohrerschärfmaschinen, autogenen Schneid- und Schweissapparaten usw. zur Reparatur und Neuherstellung von Geräten aller Art. Eigene Sägewerke mit Zimmerei- und Tischlerei-Betrieben besorgten einschlägige Reparaturen sowie Neuherstellungen.

Ausser den Hospitälern, die pro Bauabteilung einen Belagraum von rund 300 Betten hatten, wurden noch besondere Stellen für erste Hilfeleistung und polyklinische Behandlung von Beamten, Arbeitern und deren Angehörigen eingerichtet. Den Badeanstalten wurden Wäschereien angegliedert, um den Arbeitern die Möglichkeit zur gründlichen Reinigung der Unterkleider zu geben.

Eigener Telegraph mit Stationen auf allen Baulosen mit Tag- und Nachtbesetzung der wichtigen Dienststellen gestattete rascheste Verständigung der einzelnen Baulose und Bauabteilungen unter sich sowie mit den Zentral-Behörden in Konstantinopel. Ferner hatten die einzelnen Bauabteilungen auf ihrem Gebiet noch Telephonnetze mit eigenen Zentralen. Die Dienstbahnen waren auch für Personen- und Postverkehr eingerichtet; ein eigener Gesellschaftspostdienst besorgte den Brief-, Paket- und Geldüberweisungsverkehr innerhalb des Gesellschaftsbereiches, sowie den Anschluss an die ottomanische Staatspost in den Provinzhauptstädten.

Die Kosten der vorgenannten technischen und Wohlfahrtseinrichtungen, beide Dienstbahnen inbegriffen, betrugen für die beiden Gebirgsbauabteilungen Amanus und Taurus schätzungsweise 28 Millionen Franken, die Gesamtkosten der ersten 1000 *km* der Bahn rund 450 Millionen Franken, wovon etwa 160 Millionen auf Kriegsmehrkosten entfallen; das rollende Material ist in diesen Beträgen nicht inbegriffen, dagegen die gesamte Bahnanlage einschliesslich Sicherung- und Signalanlagen, Stations- und Betrieb-Gebäuden. (Schluss folgt.)

Bürgerliche Wohnräume.

(Mit Tafeln 8 bis 11.)

Auf den vorstehenden Tafeln 8 bis 11 bringen wir einige bemerkenswerte raumkünstlerische Arbeiten der in Zürich wirkenden Architekten Pestalozzi & Schucan zur Darstellung; sie sind zum Teil unter Berücksichtigung bestimmter Wünsche der Bauherren entstanden und zeichnen sich aus durch taktvolles Unterordnen in gegebene Verhältnisse.

Tafel 8 zeigt ein Speisezimmer, bei dessen Durchbildung den Architekten völlig freie Hand gelassen war. Wandtäfel und Möbel sind in poliertem Kirschbaumholz, die Stoffüberzüge in grün gemustertem Seidendamast, die Vorhänge aus grüner Seide. Zwei weitere Bilder (Tafel 9) sind aus dem Speisezimmer eines umgebauten Hauses, bei dem für die Ausbildung der Räume wie der Möbel dem Charakter verschiedener alter Wellenschränke u. dergl. Rechnung getragen werden musste. Die Ausführung geschah in mattiertem Nussbaumholz; Wände und Vorhänge sind tiefrot. Noch mehr gebunden durch im Hause bereits vorhandene Möbel und besonders auch durch die geringen Raumhöhen waren die Architekten beim Umbau des dritten Objektes (Tafel 10). Das eine Bild daraus zeigt den Einbau einer Bibliothek in Nussbaumholz, mit reich durchgebildetem, altgrünem Kachelofen, dunkelbrauner Wandbespannung und kranzartigen Bronzeleuchtern, während das obere Bild das Empfangszimmer im gleichen Hause darstellt. Hier erhielten die Wände eine hellgemusterte Tapete; die Möbel aus Nussbaumholz, mit roter Stoffbespannung und schwarzer Stickerei, stehen auf einem schwarzen Teppich.

*

Im Gegensatz zu diesen, in bleibende Umgebung eingepassten Räumen, stellt Tafel 11 die Einrichtung der guten bürgerlichen „Stube" einer Mietwohnung dar. Sie zeugte an der letztjährigen Werkbund-Ausstellung, in Verbindung mit einem kleinen „Salon", von dem Können der Zürcher Firma Knuchel & Kahl, deren Raumkünstler E. Fritz die Möbel entworfen hat. In einer kleinen Begleitschrift erläutert dieser die Gesichtspunkte für den Entwurf von Miethaus-Mobiliar, das, unter möglichster Anpassungsfähigkeit an die wechselnden Raumformen, durch einen bestimmten, eigenen Charakter diesen der jeweiligen Behausung aufdrücken müsse. Als Hauptstück der Mietwohnung werde die „Stube" zu gestalten sein, in der sich das Familienleben vorwiegend abspielt. Der Autor sagt über diese Stube was folgt:

„Sie nimmt die schönste und sonnigste Lage ein und wird durch ein bis zur Decke reichendes Holztäfel gegen Kälte und Hitze aufs beste geschützt. Eine solche Wandverkleidung, sei sie naturfarbig oder in diskretem Anstrich gehalten, weist ausser ihren praktischen Vorteilen Eigenschaften auf, wie sie für einen vielbenützten Raum nicht



günstiger sein könnten. Sie ist dauerhaft, hygienisch, widerstandsfähig und gibt dabei dem Zimmer eine wohnliche Grundstimmung unter Wahrung grösster Neutralität.

Einige Möbeltypen genügen, durch ihre praktische Vollkommenheit, die mannigfachen Wohnbedürfnisse in schöner und reibungsloser Weise abzuwickeln. Sie bilden zusammen einen Normalsatz, dessen günstige Plazierung schon bauseitig durch geeignete Verteilung von Türen, Fenstern und Wänden sorgfältig berücksichtigt ist. Scharf geprägte Möbelformen, gute Bilder, dazu passende Teppiche und Vorhänge geben mit gut geformten Gebrauchsgegenständen dem Ausdruck dieses Raumes eine Stabilität, die über jeder modischen Zeitströmung steht."

Miscellanea.

Elektrische Lokomotiven für die Gotthardlinie. Von den vier Probelokomotiven, die die S. B. B. seinerzeit bei der Maschinenfabrik Oerlikon, der A.-G. Brown, Boveri & Cie. und der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur bestellt haben, ist am 22. Februar die erste mit einer Normalleistung von 1650 *PS* von der Maschinenfabrik Oerlikon an die S. B. B. übergeben worden. Es ist die nebenstehend abgebildete Schnellzuglokomotive vom Typ 1-C-1, deren Vollendung trotz grosser Schwierigkeiten, wie man sie vor dem Kriege niemals für möglich gehalten hätte, nun erfolgreich durchgeführt worden ist. In der allernächsten Zukunft wird auch die zweite Probe-Schnellzuglokomotive, Typ 1-B+B-1, den S. B. B. übergeben werden.[1]) Diese ist mit den für die elektrische Rückgewinnung der Energie bei Talfahrt und bei Bremsung nötigen Apparaten nach dem System der Maschinenfabrik Oerlikon ausgerüstet; den bezüglichen Versuchen auf der Strecke wird in Fachkreisen mit Interesse entgegengesehen. S.

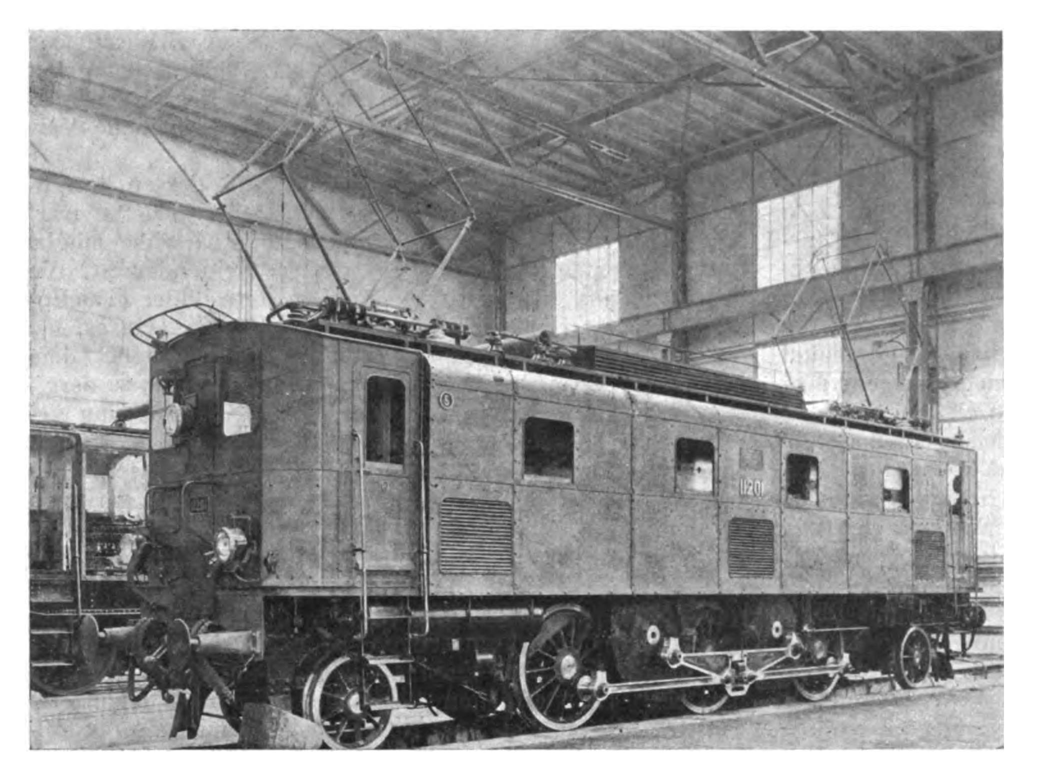


Abb. 1. Elektrische Probe-Schnellzuglokomotive von 1650 *PS* für die Gotthardlinie.

Schweiz. Kulturingenieurkonferenz. Kürzlich fand auf Veranlassung des Schweizerischen Volkswirtschaftsdepartements und des Schweizerischen Schulrates im Bundeshaus zu Bern eine Konferenz der praktizierenden diplomierten Kulturingenieure statt. Es wurden an dieser Versammlung eine Reihe wichtiger und sehr aktueller Fragen behandelt, die sich auf den Lehrplan der Kulturingenieurabteilung an der Eidg. Techn. Hochschule, ferner auf die Organisation des kulturtechnischen Dienstes und auf Standesinteressen bezogen. In temperamentvollen Voten wurde zu einer gewissen Erdrosselungs- und Zermürbungstaktik, die in neuerer Zeit gegen Kulturingenieurschule und Kulturingenieure in Erscheinung trat, energisch Stellung genommen.

Die harmonische Stimmung der Konferenzteilnehmer kam in den einmütigen Beschlüssen über die Eingaben an das Schweiz. Volkswirtschaftsdepartement, an den Schweiz. Schulrat und über die Gründung einer Kulturingenieurvereinigung mit Anlehnung an den S. I. A, als Fachgruppe, zum Ausdruck. Die Anmeldung der neuen Fachgruppe des S. I. A. ist bereits erfolgt.

Die neue Fachvereinigung wird ihre vornehmste Aufgabe darin erblicken, nicht „schmollend nebenaus zu stehen", sondern in tatkräftiger Weise die volkswirtschaftlich wichtige Bodenmelioration als jungen Zweig der Ingenieurwissenschaften weiter zu fördern und zu entwickeln und nebenbei die Standesinteressen zu wahren. *O. G.*

Schweizerische Bundesbahnen. In der Sitzung vom 26./27. Februar hat der *Verwaltungsrat* der S. B. B. beschlossen, in Erwartung der beschlossenen Reorganisation der Verwaltung die durch den Tod von Direktor Viktor Duboux erledigte Stelle in der Kreisdirektion I zunächst nicht wieder zu besetzen. Während dieser Zeit hat er Herrn *Paschoud*, Oberingenieur des Kreises, als stellvertretendes Mitglied der Kreisdirektion bezeichnet und ihm in dieser Eigenschaft die Leitung des Baudepartements übertragen.

In der gleichen Sitzung wurden die Verträge genehmigt über Lieferung von

[1]) Wir verweisen auf die entsprechenden Typenskizzen in Band LXXI, S. 113 (18. Mai 1918). *Red.*

Nur ein Fass Carbolineum!

Unter dieser Ueberschrift erhalten wir folgenden Stosseufzer zugesandt. Sein Autor *Urs Eggenschwyler* hat sich in jüngern Jahren als Bildhauer einen Namen gemacht; wir erinnern an seine vielen, naturalistisch gehaltenen Tierfiguren, so an den im Eingang zur Kunsthalle der I. Schweiz. Landesausstellung (Zürich 1883) aufgestellt gewesenen gewaltigen Löwen in weissem Marmor (jetzt im Kunstmuseum St. Gallen), ferner an die beiden sitzenden Bronze-Bären im Vestibül des Bundeshauses in Bern. Später verlegte sich der in Zürich stadtbekannte Tierfreund und Tierkenner auf den Bau künstlicher „Felsen" in zoologischen Gärten, von denen einer der bedeutendsten im Hagenbeck'schen Tierpark in Stellingen bei Hamburg durch Eggenschwyler errichtet worden ist. Dieser seiner Spezialität wegen wurde er nach Rom berufen, und auf diese Anlage bezieht sich seine Einsendung an uns. Sie bezweckt, die Verantwortung für die dort nachträglich eingetretenen Beschädigungen seines Werkes von sich abzulehnen, ist also eine Verteidigung seines Rufes als Fachmann, der wir schon deshalb Aufnahme gewähren, wenn schon seine Art von Baukunst uns etwas fern liegt. Wir tun es aber auch mit Rücksicht auf den originellen, viel von Missgeschick und menschlicher Bosheit verfolgten schlichten alten Mann eigener Kraft, der manchem unserer Leser bekannt ist und dessen natürliche, plastische Ausdrucksweise kennen zu lernen sie gewiss interessieren wird. Er schreibt:

„1910 hatte der Unterzeichnete den Auftrag, im neuen zoologischen Garten in Rom einige Kunstfelsen, als Klettergelegenheit für sardinische Wildschaafe (Mouflons) und arabische Steinböcke zu machen, wovon Einer 35 Meter hoch wurde.

Es war schon ein Gerüst gemacht, auf aufgefülltem Grund, circa $2^1/_2$ Meter Erde. Als Pfähle waren schon circa 3 Meter lange 35 Ctm. dicke Kastanienstämme bis auf den alten Grund, mit der Spitze etwa 1 Fuss tief in diesen hineingerammt; es waren aber alle locker in dem losen frischen Schutthaufen, sodass ich alle Pfähle von Hand, d. h. durch Umarmung, ausziehen konnte. Nur im Innern waren Mäuerchen, die, wie man mir versicherte, auf dem alten Grund aufsassen. Auf diese Mäuerchen setzte ich nun die langen, 4 kantigen, nach oben verjüngt zugehauenen Stützbalken nebeneinander, um den Ueberhang zu tragen, d. h. alle Partien, die über das Mauerfundament hinausragten, um nicht aussen auf dem losen Erdhaufen fundieren zu müssen. Die nach aussen überhängenden Stützbalken wurden durch starke Gerüstbretter, die seit-



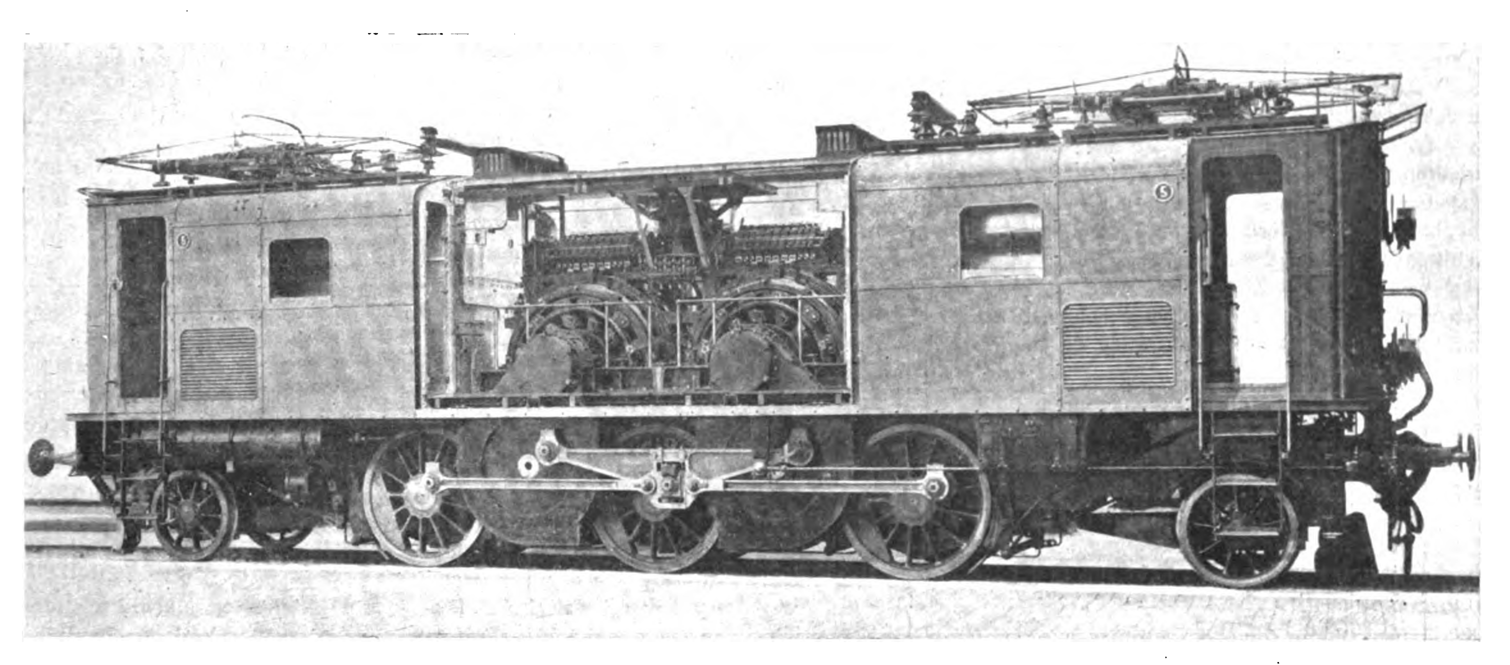


Abb. 2. Elektrische Probe-Schnellzuglokomotive 1-C-1 von 1650 *PS* Normalleistung für die Gotthardlinie der S. B. B.
Gebaut von der Maschinenfabrik Oerlikon und der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

zwei Drehstromlokomotiven für die Strecke Brig-Sitten im Betrage von 1310000 Fr. mit Brown, Boveri & Cie. in Baden und der Lokomotivfabrik Winterthur, ferner von 260 Güterwagen mit der Industriegesellschaft Neuhausen und von 240 Güterwagen mit der Wagonfabrik Schlieren.

Die Projekte für die Erweiterung des Bahnhofes Lenzburg mit einem Kostenvoranschlag von 1390000 Fr. und den Umbau der Reussbrücke in der Fluhmühle bei Luzern mit einem solchen von 790000 Fr. wurden ebenfalls gutgeheissen.

Die Stiftung zur Förderung schweiz. Volkswirtschaft ist Samstag den 1. März durch die *konstituierende Sitzung des Stiftungsrates* im Land- und Forstwirtschaftlichen Institut der E. T. H. ins Leben getreten. Der Vorstand ist nun bestellt wie folgt:

Präsident: Prof. Dr. *E. Bosshard*, Rektor der E. T. H.; Vize-Präsident: *Georg Boner*, Delegierter des Verwaltungsrates von Brown, Boveri & Cie. in Baden; Quästor: Dr. *Hans Grossmann*, Chemiker, Zürich; Aktuar: Prof. *A. Rohn*, an der E. T. H.; ferner *F. Mousson*, Direktor i. Fa. Escher Wyss & Cie., Zürich (Delegierter der G. e. P.) und *H. Wagner*, Direktor der Abteilung für industrielle Kriegswirtschaft, Bern und Zürich.

Das bis zum Eröffnungstag des 1. März 1919 durch das Initiativ-Komitee der G. e. P. gesammelte Kapital hat den Betrag von Fr. 476190,25 erreicht, wovon rund 30000 Fr. den lt. Statuten (siehe Seite 1 lfd. Bandes) sofort verwendbaren Betriebsfonds der Stiftung bilden. Wir werden unsere Leser auch künftig hierüber auf dem Laufenden halten.

Elektrizitätswerke in Japan. Im Jahre 1916 zählte man in Japan (ausschl. Formosa, Korea, Sachalin und Kwantung) 2617 Elektrizitätswerke mit 703175 *kW* Leistung. Nach „The Electrician", dem diese Angaben entstammen, sind davon 472 nur Lichtstrom liefernde Werke, 26 Werke nur für Bahnstrom, 48 Werke für Licht- und Bahnstrom, 1946 Einzelanlagen und 125 staatliche Werke. In Bezug auf die Antriebsart sind 1195 Wasserkraftanlagen, 854 Dampfkraft- und 568 Gasmotoren-Anlagen. Die elektrischen Bahnen weisen eine einfache Geleiselänge von 2190 *km* auf.

Nekrologie.

† H. du Bois. In Utrecht ist am 21. Oktober letzten Jahres Professor Henri du Bois im Alter von 55 Jahren gestorben. Du Bois stammte aus Velp (Gelderland). Wie wir einem Nachruf in der „E. T. Z." vom 13. Februar entnehmen, studierte er zunächst an der Technischen Hochschule in Delft, dann in Glasgow bei William Thomson (Lord Kelvin) und zuletzt in Strassburg unter Kundt's Leitung. Von 1896 bis 1902 amtete er als ausserordentlicher Professor an der Universität Berlin, dann zwei Jahre lang an jener in Utrecht, um sodann in Berlin ein Privatlaboratorium zu gründen, in dem er sich hauptsächlich mit Arbeiten auf dem Gebiete des Magnetismus und der Magnet-Optik befasste. Zu Anfang 1918 zog du Bois wieder nach Utrecht, wo der holländische Staat für ihn den Bau eines gleichen Laboratoriums begonnen hatte, dessen Vollendung er jedoch nicht mehr erlebte.

---

lich mit je etwa 20 starken Stiften an die Balken genagelt wurden mit den innern, senkrecht stehenden Balken verbunden, bis weit hinein, ähnlich einem überhängendem Kranen, um die Aussenlast zu tragen, was weitaus stark genug war, denn astfreie Bretter sind auf Zug doch viel stärker, als aufrecht Holz auf Druck, auch wenn Letztere gegen seitliches Ausweichen überall, d. h. von 2 zu 2 Meter im Kreuz verbunden sind.

So war nach Vollendung des Ganzen trotz der ungeheuren Cement-, Sand- und Drahtgeflechtlast, der aussen angefüllte Erdhaufen schon nach einer Woche durch „Setzen" über 30—50 Centimeter vom untern Rand des Kunstfelsens, wo er überhängend war, weggewichen, sodass der untere Steinrand vom Cementbelag und Drahtgeflecht gehoben, frei in der Luft hing, sodass man unten durch kriechen konnte und mit Erde und Steinen verstopfen und ausfüllen musste. Ich liess zum Beweise, dass ein besonders weit ausladender oben angehängter Balken, der viel zu tragen hatte, sich nicht setze, über einer 4 Meter in den Boden gerammten Stange, über dem Stangenkopf und dem hängenden Balken 1 Centimeter freien Spielraum, ohne dass der Centimeter jemals verkleinert wurde, da dazu alles sich hätte setzen müssen. Ich sagte aber immer: Für Dauerhaftigkeit muss alles Holzwerk, besonders die Zugbretter tüchtig mit Carbolineum angestrichen werden, gegen den Holzwurm, der dort sehr stark auftritt, besonders wo kein starker, trockener Luftzug herrscht, wie unter Dachziegeln.

Ich habe zwar überall, wo es anging, Luftzuglöcher angebracht, aber in alle Winkel bei jedem Temperaturwechsel wird der frische Luftzug wohl nicht gegangen sein und hat dem Wurm und der Feuchtigkeitsfäulnis Vorschub geleistet, was bei Anstrich nicht wäre. Nun habe ich vernommen, dass am Grossen vieles verfallen sei, seit einem Jahr. Das Carbolineum kannte man in Rom damals noch nicht, überhaupt ist Rom in Bausachen, was Holz betrifft, noch stark rückständig (aber nicht in Stein, potz tausend!); sägt man doch dort noch Bretter aus den Baumstämmen mit einer Waldsäge, indem ein Mann oben auf dem hochgestellten Stamme steht, der Andere unten die Säge mit dem Sägmehl gegen sich zieht, der andere wieder nach oben, der's schwieriger hat. Wahrhaft antike Arbeit — weisse Sklaven!

Also: Das Fass Carbolineum hätte den ganzen Berg erhalten, der jetzt nicht mehr zu reparieren ist um tausende von Franken, es sei denn, man benützt die veränderte zusammengesunkene Form, wie es jetzt ist."

Urs Eggenschwyler,
Bildhauer.

Korrespondenz.

Zu dem auf Seite 23 und 60 dieses Bandes (18. Januar bezw. 8. Februar 1919) behandelten Gegenstand:

Ueber Toleranzen im Maschinenbau

erhalten wir noch die folgende Zuschrift, der wir als Ergänzung des bereits Gesagten gerne noch Raum gewähren wollen. Wir möchten jedoch hiermit die Erörterungen über diesen Gegenstand schliessen, da wir der Ansicht sind, dass eine so wichtige Angelegenheit nur durch umfassende Arbeiten, nicht aber auf dem Wege von Zeitungsartikeln ihre Erledigung finden kann. Der kurze Aufsatz auf Seite 23 laufenden Bandes, in dem Ingenieur *A. Wächter* die Toleranzen-Frage angeschnitten hat, verfolgte denn auch nur den Zweck, unsere Leser über die ein bestimmtes System betreffende Arbeit von Direktor W. Kühne zu orientieren und auf die Schwierigkeiten hinzuweisen, die der Lösung der Frage in der Schweiz entgegenstehen, ohne auf die Sache selbst näher einzutreten.

Die Zuschrift von Herrn Fritz Hübscher, Techniker, in Feuerthalen bei Schaffhausen, lautet folgendermassen:

Mit grossem Interesse habe ich in der „Schweiz. Bauzeitung" vom 8. Februar 1919 den Artikel über „Toleranzen im Maschinenbau" von Herrn Direktor *Ad. Debrunner*, Ing., gelesen. Gestatten Sie mir in dieser Sache folgende Bemerkungen:

Mit Herrn Dir. Debrunner gehe ich in seinem Vorschlage, das System der normalen Welle als einzig richtig in der Schweiz einzuführen, nicht einig. Nach meiner Ansicht hat sowohl das System der „normalen Welle", als auch jenes der „normalen Bohrung" seine Vor- und seine Nachteile. Herr Dir. Debrunner bemerkt u. a., die Total-Länge aller herzustellenden Wellen, Zapfen usw. sei doch vielmal grösser, als jene der Bohrungen der jene Wellen aufnehmenden oder belastenden Maschinenteile. Hierzu möchte ich bemerken, dass im modernen Maschinenbau sozusagen überall die genaue Bearbeitung einer Welle oder eines Zapfens nur an der Stelle durchgeführt wird, wo wirklich eine genaue Passung verlangt wird; der übrige Teil bleibt roh oder wird nur geschruppt. Es wird im Maschinenbau, speziell im Mittleren und Klein-Maschinenbau, einfach nicht möglich sein, in den meisten Fällen kalibrierte Wellen zu verwenden. Auch der beste Konstrukteur wird es nicht umgehen können, immer und immer wieder an Wellen, Zapfen usw. Anpässe zu machen. Tatsache ist, dass die Lieferanten von Toleranz-Messwerkzeugen meistens das System der normalen Bohrung vorschlagen, weil für jede Bohrung nur ein Stück Reibahle benötigt wird. Im allgemeinen fabrizieren aber diese Fabriken neben den Mess-Werkzeugen auch die nötigen Bearbeitungs-Werkzeuge und sollten daher ein grosses Interesse daran haben, auch für die verschiedenen Passungen des Systems der normalen Welle die nötigen Reib-Ahlen für Lauf-, Schieb-, Fest- und Pressitz zu liefern. Sollte also das System der normalen Welle gegenüber der normalen Bohrung unbedingt im Vorteil sein, so hätten die Fabrikanten der Toleranz-Mess- und Bearbeitungs-Werkzeuge kein Interesse, gegen dieses System Stellung zu nehmen.

Herr Dir. Debrunner bemerkt des weitern, dass durch Benützung die Reibahlen rasch kleiner werden und dass durch Verwendung von festen Reibahlen zur grössten Bohrung, den Laufsitz, die Abnützung kompensiert werde durch die Möglichkeit, die abgenützten Reibahlen jeweils für die nächste Passung wieder herzurichten. Gewiss ist diese Möglichkeit vorhanden. Heute aber werden meistens Reibahlen mit eingesetzten Messern verwendet und die Mehrkosten, die durch das Auswechseln der Messer entstehen, sind gegenüber dem einfachen Herunterschleifen auf die nächstkleinere Passung nicht so gross, insbesondere wenn die Reibahlen-Konstruktion eine derartige ist, dass die ausgewechselten Messer jeweils wieder für die Reibahlen für das nächstkleinere Kalibermass verwendet werden können.

In einer kleineren oder mittleren Maschinenfabrik sind die Ausgaben für die verschiedenen Reibahlen, die das „System der normalen Welle" gegenüber dem „System der normalen Bohrung" braucht, gewöhnlich so beträchtlich, dass es aus finanziellen Gründen nicht möglich ist, das System der normalen Welle einzuführen. Ein weiterer sehr stichhaltiger Grund gegen die Verallgemeinerung des Systems der normalen Welle liegt nach meiner Ansicht darin, dass längere komprimierte Wellen oder geschliffene Stahlwellen immer etwas verbogen sind, wenn auch die Toleranz im Durchmesser noch so genau eingehalten wird. Es ist aber nicht möglich, solche Wellen ganz genau rund zu richten, dass sie im Präzisionsmaschinenbau verwendet werden können; dies kann nur durch exaktes Abdrehen auf der Bank oder Abschleifen auf der Rundschleifmaschine geschehen. In diesem Falle fällt also der Vorteil dahin. Bei kurzen Wellen kann die Sache in den meisten Fällen ganz gut gehen. Man hüte sich aber vor der Verallgemeinerung in solchen grundlegenden Normalisierungen, da in jeder Branche des Maschinenbaues wieder ganz andere Voraussetzungen und Anforderungen bestehen.

Wahrscheinlich wird es nie dazu kommen, dass sich das eine System oder das andere im Maschinenbau ganz einbürgert; die Verschiedenheiten der Fabrikationen werden es wohl nie erlauben. Man bedenke, dass es bis heute noch nicht einmal möglich gewesen ist, die doch wohl weniger Schwierigkeiten begegnende Einführung des Internationalen Gewindes überall in der Schweiz durchzusetzen.

Mit Hochachtung

Feuerthalen, den 11. Februar 1919. *Fritz Hübscher.*

Literatur.

Der wirtschaftliche Aufbau der elektrischen Maschine. Von Dr. techn. *Milan Vidmar.* Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis geh. M. 5,60.

Dem Verfasser des vorliegenden Werkes, im Umfange von 113 Seiten grosses Oktavformat, mit sieben Textabbildungen, verdankt der Elektromaschinenbau bereits eine grössere Reihe wertvoller kritischer Aufsätze über den Entwurf von Transformatoren, deren Hauptgedanken nunmehr im vorliegenden Werke auf den wirtschaftlichen Aufbau *aller* elektrischen Maschinen ausgedehnt, bezw. verallgemeinert werden. Diese Verallgemeinerung ist nach unserem Dafürhalten nur zum Teil geglückt. Der Verfasser ignoriert nämlich vollständig den von der Drehzahl her auf den Maschinen-Entwurf wirkenden mechanischen Zwang; er verliert damit in seinem „Prinzip des Ebenmasses" den Anteil der Drehzahl n, die mit der Leistung L durch ein Gesetz natürlichen Zusammenhanges verbunden ist, für das der Verfasser der vorliegenden Besprechung den Ausdruck:

$$L \cdot n^5 = \text{Konstante}$$

für normale elektrische Maschinen aufgestellt und als übereinstimmend mit dem Zusammenhange von L und n beim kleineren Rade von Zahntrieben nachgewiesen hat, wie den Lesern der „Schweiz. Bauzeitung" noch erinnerlich sein dürfte (Seite 55 von Band LXX, vom 4. August 1917). Der von Vidmar an die Spitze der vorliegenden Untersuchungen gestellte Satz, dass Volumen, Gewicht und Preis elektrischer Maschinen mit der $^3/_4$. Potenz der Leistungen wachsen, fällt deshalb für rotierende Maschinen dahin, während er für Transformatoren zutrifft, wie den Lesern unserer Zeitschrift ebenfalls erinnerlich sein dürfte (Seite 105 von Bd. LXIX, vom 10. März 1917). Nach unserem Dafürhalten ignoriert also Vidmar, dass rotierenden elektrischen Maschinen nicht nur ein „Transformator-Ideal", sondern gewissermassen auch ein „Zahnrad-Ideal" als „Prinzip des Ebenmasses" vorgesetzt ist.

Trotz unserer grundsätzlichen Aussetzung stellen wir jedoch fest, dass das vorliegende Buch viele neue Einzeluntersuchungen bringt, denen wir, auch für rotierende elektrische Maschinen, Bedeutung und tatsächliche Richtigkeit zuerkennen möchten. Es möge das vorliegende Buch daher allen denkenden und nicht blos nachäffenden Konstrukteuren des Elektromaschinenbaus eindringlich zum Studium empfohlen werden. *W. Kummer.*

Die Kleinwohnungen und das städtebauliche System in Brüssel und Antwerpen. Von Dr. *R. Eberstadt.* Band III der neuen Studien über Städtebau und Wohnungswesen. Mit 35 Abbildungen im Text. Jena 1918. Verlag von Gustav Fischer. Preis geh. 8 M.

Der dritte Band der Eberstadt'schen „Studien" schliesst sich an die voraufgehenden Themata Holland und Belgien an und bietet eine wertvolle Ergänzung zum Eberstadt'schen Handbuch des Wohnungswesens, das soeben in vierter Auflage erscheint.

Brüssel wird geschildert in seiner Zwiespältigkeit und Zerrissenheit: auf dem klassischen Boden des Dreifensterhauses wird der Kampf ausgefochten zwischen Monumentalstrasse und Wohnhof. Anhand von Stadtplanausschnitten und statistischem Material weist Eberstadt nach, wie der „Kultus der Strasse" die gesunden Wohnsitten zerstört, verunmöglicht.



Der Abschnitt über Antwerpen gibt einen schön entwickelten historischen Exkurs über das Wohnwesen der Stadt. Der Verfasser der „Entstehung der Zünfte" weiss die Momente herauszuheben, die bestimmend wurden für das Wesen der Stadt. Er versteht es, damit den Blick zu schärfen und das Interesse zu wecken für die heutigen Zustände.

Zuverlässigkeit und einfache sachliche Diktion zeichnen auch die vorliegende Eberstadt'sche Schrift aus. *H. B.*

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausquai 20, Zürich.

Elektrische Starkstromanlagen. Von Dipl.-Ing. *Emil Kosack*, Oberlehrer an den Kgl. Vereinigten Maschinenbauschulen in Magdeburg. Maschinen, Apparate, Schaltungen, Betrieb. Kurzgefasstes Hilfsbuch für Ingenieure und Techniker, sowie zum Gebrauch an technischen Lehranstalten. Dritte, durchgesehene Auflage. Mit 290 Textfiguren. Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 8 M.

Annuaire pour l'an 1919. Publié par le *Bureau des Longitudes*. Avec des Notices scientifiques: Figures d'équilibre relatif d'un liquide homogène en rotation, dont les éléments s'attirent suivant la loi de Newton, par *P. Appell*. La détermination interférentielle des diamètres des astres, par *Maurice Hamy*. Paris 1919. Gauthier-Villars & Cie. Prix broch. 3 frs.

Herstellen und Instandhalten elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Von *S. Frhr. v. Gaisberg*, unter Mitwirkung von *Gottlob Lux* und Dr. *C. Michalke*. Ein Leitfaden auch für Nicht-Techniker. Achte, umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 59 Abbildungen im Text. Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis geh. M. 3,20.

Das Wetter und seine Bedeutung für das praktische Leben. Von Prof. Dr. *Karl Kassner*, Abteilungsvorsteher im Kgl. Preuss. Meteorologischen Institut, Privatdozent an der Kgl. Technischen Hochschule Berlin. 2. Auflage. Mit 27 Figuren und 6 Karten. Leipzig 1918. Verlag von Quelle & Meyer. Preis geb. M. 1,50.

Der Eiskellerbau. Von *J. Schlesinger*, Kreiskommunalbaumeister. Dritte vollständig neubearbeitete Auflage von *C. Wilcke*, Geh. Baurat. Mit 163 Textabbildungen. Berlin 1918. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. M. 4,80.

Zur Dampfmaschinentheorie. Von *A. Slucki*, Dipl. Maschineningenieur. Theorie und Berechnung der wirtschaftlichen Dampfmaschine. Mit 32 Textfiguren und einer Tafel. Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis geh. 6 M.

Der Baustil. Von *Hermann Eicken*. Grundlagen zur Erkenntnis der Baukunst. Berlin 1918. Verlag von Ernst Wasmuth A.-G. Preis geh. 10 M.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der IV. Sitzung im Wintersemester 1918/1919

Freitag den 24. Januar 1919, abends 8¼ Uhr, im „Bürgerhaus" Bern.

Vorsitz: Präsident Dr. phil. *U. Bühlmann*, Ingenieur. Anwesend etwa 95 Mitglieder und Gäste.

Traktandum 1. *Geschäftliches.* Das Protokoll der Sitzung vom 10. Januar wird verlesen und nach einer Berichtigung genehmigt. Arch. *H. Hindermann* empfiehlt, der Bitte der „Bürgerhaus-Kommission" zu entsprechen und eine weitere Beitragleistung von 300 Fr. für die Veröffentlichung des zweiten Bandes „Bern" zu genehmigen. Die Versammlung stimmte diesem Antrag zu.

Der Vorsitzende teilt mit, dass in der nächsten Sitzung kein Vortrag gehalten werden könne und dafür der angekündigte Diskussionsabend über die Besoldungsreform und die Berner Bahnhoffrage stattfinde. Vorberatungen in der Delegiertenversammlung vom 3. Februar.

Traktandum 2. *Vortrag* des Herrn Prof. *A. Rohn* (Zürich): *Brücken-Aesthetik* (mit Lichtbildern).

Einleitend bemerkt der Vortragende, dass Brückenbauten, soweit wir sie überhaupt zurückverfolgen können, also seit rund 2500 Jahren, stets zu den Kunstbauten gehörten. Ihre Anlage erfolgte ursprünglich nur an den allerwichtigsten Verkehrszentren, sodass sich um sie herum und auf ihnen bald Niederlassungen geschäftlicher Art bildeten. Auch heute noch bilden die ganz grossen Brücken über gewaltige Ströme die Stellen des dichtesten Verkehrs. Gemäss der Einsicht, dass Zweckmässigkeit unerlässliche Voraussetzung der Schönheit sei, müssen uns alle Brücken auf rein technisch-wirtschaftlicher Grundlage schön erscheinen. Amerika gibt uns den Typus solcher Brückenbauten, was an einigen trefflichen Lichtbildern von Hub- und Klappbrücken vorgeführt wird. Die Aufgabe für den Brückenbauer besteht darin, unter technisch gleichwertigen Lösungen diejenige Form zu finden, die ästhetisch am meisten befriedigt. Die sicherste Wegleitung dazu bieten die statischen Verhältnisse, was besonders für die modernen Baustoffe Eisen und Eisenbeton gilt. Jede Konstruktion muss die Material-Eigenschaften zum Ausdruck bringen.

Massive Brücken aus Stein, Beton, Eisenbeton finden Verwendung für kleinere Verhältnisse, während im grossen Masstab nur Eisen befriedigend wirken kann. Erstere bis 100, letztere bis 550 *m* Spannweite. Eisenbetonbrücken bilden das Bindeglied zwischen Stein- und Eisenbrücken.

Unter schönheitlich und wirtschaftlich zweckmässigen Lösungen wird derjenige Entwurf der schönste sein, der den vollendetsten Eindruck der Einheit macht. Harmonie und Ruhe werden dem Bauwerk eigen sein, wenn zu grosse Oeffnungen vermieden werden, die sich nur bei grösserer Höhe oder sehr grosser Weite eignen. Immerhin soll womöglich eine Hauptöffnung betont werden. Balken und Bogen in demselben Bauwerk verwischen den Eindruck der Einheit. Die Auflager sind stets kräftig zu gestalten; sie sollen die Verbindung und Verschmelzung mit dem Erdboden kennzeichnen. Bis 1880 waren die Stirnwände gewölbter Brücken stets geschlossen, von dann ab finden wir sehr viele offene Bauwerke, wodurch die Einheit gestört werden kann. Heute herrscht wieder ein Zug nach dem Alten, auch im Eisenbau, wo neuerdings der Vollwandträger wieder mehr gewürdigt wird.

Eisenbrücken mit gezogenem oder gedrücktem Haupttragwerk, also Hängebrücken oder Bogen wirken schöner als solche mit auf Biegung beanspruchten Teilen. Am leichtesten und für den Laien unmittelbar verständlich sind unter den eisernen die Hängebrücken.

Die Wahrheit der Konstruktion verlangt, dass Tragwerk, Stirnwand und Geländer getrennt zur Wirkung kommen. Das Geländer als Absperrvorrichtung braucht mit der Brücke nicht organisch verbunden zu sein. Ein Eisengeländer wird deshalb bei schmalen Brücken angezeigt sein, während breite massive Brücken eher eine geschlossene Brüstung erfordern.

Zum Schluss geht der Redner auf die Behandlung der Sichtfläche ein, die stets dem Material und der Umgebung angepasst sein sollte. Reiches Bildermaterial veranschaulicht die glänzend dargelegten Grundsätze der Brückenästhetik, wofür dem Redner der lebhafte Beifall der Versammlung dankt.

In der *Diskussion* kritisiert Arch. *H. Hindermann* die oft ästhetisch ungünstig wirkende schiefe Lage der Brückenaxe zur Stromrichtung. Prof. *Rohn* und Generaldirektor *O. Sand* weisen darauf hin, dass die Richtung einer Brücke nicht immer vom Ingenieur bestimmt werden könne. Selbst ein schwerer Verstoss gegen einen Grundsatz des Brückenbaues, womöglich keinen Pfeiler in Flussmitte zu stellen, könne durch ganz ausserhalb des Beliebens des Erbauers liegende Umstände veranlasst werden. Oberingenieur *H. Etter* gibt Aufklärung über die Linienführung der von Hindermann aufs Korn genommenen zukünftigen Dreirosenbrücke in Basel.

W. Schreck spricht vom günstigen Einfluss des statischen Gefühls auf die Massengruppierung einer Brücke. Arch. *W. Bösiger* redet der Einheit des Gedankens das Wort; jedes Bauwerk soll aus einem Guss sein, es kann also nur einen Kopf zum Verfasser haben, jenen des Architekten oder jenen des Ingenieurs. Das wird erreicht, wenn der Architekt mehr Konstrukteur wird, oder wenn der Ingenieur eine bessere ästhetische Ausbildung erhält. Direktor *M. Roš* stellt bezüglich Schönheit der Fachwerkgliederung verzwickte Fragen an die Architekten, für die Hindermann und Bösiger einspringen. Schliesslich ist man *einer* Meinung darüber, dass es nicht nur Dreieckfachwerke und Vollwandträger, Ingenieure und Architekten, sondern auch blonde und schwarze Mädel gebe, die man „beide gern haben könne, sobald sie eben *schön* sind", wie Kollege Roš replizierend bemerkt.

Die Sitzung wird nach 10½ Uhr aufgehoben, die interessant gewordene Diskussion spinnt sich aber bei gemütlichem Schoppen noch weiter. Der Protokollführer: *W. Sch.*

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Protokoll der VII. Sitzung

Mittwoch den 12. Februar 1919, abends 8¼ Uhr, auf der Schmiedstube.

Vorsitzender: Prof. *A. Rohn*. Anwesend 55 Mitglieder und Gäste.

I. Der Bericht über die IV. und V. Sitzung (Normen für Teuerungszulagen, siehe S. B. Z. vom 15. Februar d. J.) wird verlesen und auf nochmalige Anfrage des Präsidenten gutgeheissen.

II. Der Vorsitzende teilt mit, dass die 21 Delegierten unserer Sektion am 7. Februar die sechs Vorlagen des C.-C. (vergl. S. B. Z. vom 22. Februar d. J.) beraten und ihnen zugestimmt haben.

III. *Vortrag* von Herrn Dr. *Camille Martin*, Architekt in Genf *„La ville de Genève, sa formation et son développement futur.“*

Der Vortragende entrollte uns ein anschauliches Bild der baugeschichtlichen Entwicklung der Stadt Genf, sowie der Aussichten für ihre Weiterentwicklung. Diese lässt sich, angesichts der von den unsrigen stark abweichenden politischen Verhältnisse und des ausgeprägten individualistischen Empfindens der Bevölkerung, nur schwer einer planmässigen Ordnung unterziehen. Ueber die anregende Causerie, zu deren Unterstützung der Vortragende grosse Uebersichtspläne vorführte, wird ein Autoreferat näheres berichten.

Die Diskussion eröffnete Prof. Dr. *F. Becker* mit einigen siedelungsgeographischen Hinweisen auf die von Natur gegebenen Faktoren, die auf jede Stadtentwicklung von grundlegendem Einfluss sind, und insbesondere der Rhonestadt Genf ihren ausgesprochenen Charakter verliehen haben. Bauvorstand Dr. *E. Klöti* spricht als Gast über die einflussreichen politischen Verumständungen, die in Zürich schon 1892 eine Vereinigung der Stadt mit den Vororten ermöglicht habe, die Genf zum Nachteil seiner geordneten baulichen Entwicklung heute noch vermisse. Das lebhafte Wachstum Zürichs drängt in der Gegenwart zu einer weitern Etappe der Gemeindevergrösserung, der man sich nicht werde entziehen können und wollen. Er hofft, die Techniker werden alsdann an der Lösung der dabei auftauchenden baulichen Probleme in weitblickender Weise mitwirken. *C. Jegher* verweist auf den zur Dezentralisation der Wohnbevölkerung nötigen Ausbau der radial verlaufenden Strassenbahnlinien zu schnellfahrenden Ueberland-Trambahnen, die (wie z. B. auf dem Bruderholz in Basel) der anzustrebenden Bau-Entwicklung den Weg weisen müssen. Nach einigen ergänzenden Bemerkungen des Referenten spricht ihm der Vorsitzende den Dank für den lebhaft applaudierten Vortrag aus.

IV. *Umfrage.* Arch. *Mertzluft* verliest einen Artikel aus der Neuen Zürcher Zeitung vom 2. Februar d. J., der sich auf eine vom Bezirksgericht Zürich verweigerte Bestrafung einer missbräuchlichen Verwendung der Berufsbezeichnung „Ingenieur“ bezieht. Der Vorsitzende erklärt, dass der Vorstand die Angelegenheit in Beratung gezogen habe, und dass wir hinsichtlich der Definition des Begriffs „Ingenieur“ auf dem Boden unserer Vereinsstatuten stünden, in deren § 3a diese Definition enthalten sei.

Schluss der Sitzung 10¾ Uhr. Der Aktuar: *C. J.*

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Einladung zur IX. Sitzung

Mittwoch, den 12. März 1919, abends 8 Uhr, auf der Schmiedstube.

TRAKTANDEN:

1. Protokoll und geschäftliche Mitteilungen.
2. *Vortrag* von Herrn Oberingenieur *E. Huber-Stockar* über die *Elektrifizierung der Schweiz. Bundesbahnen.*
3. *Umfrage.*

Eingeführte Gäste und Studierende sind willkommen.

Der Präsident.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Maschineningenieur-Gruppe Zürich der G. e. P.

Bericht über das Vereinsjahr 1917/18.

Mitgliederbewegung: Der im Jahr 1917 ins Leben gerufenen Gruppe (vergleiche S. B. Z. vom 14. Juli 1917) waren bis Ende September 1918 115 Teilnehmer beigetreten. Austritte erfolgten zwei; ferner haben wir den Verlust unseres Kollegen *Fritz Hofmann-Blum* infolge Hinschieds zu beklagen. Zu Beginn des Vereinsjahres 1918/19 zählte somit unsere Gruppe 112 Teilnehmer, wovon neun durch uns der G. e. P. zugeführt worden sind.

Finanzielles. Der Gesamtbetrag der von den Mitgliedern eingegangenen Beiträge, die auf 5 Fr. angesetzt worden sind und je nach Bedarf alle anderthalb bis zwei Jahre eingezogen werden sollen, beläuft sich auf 500 Fr., denen Fr. 359,50 Ausgaben gegenüberstehen. Es ergibt sich somit ein Aktivsaldo von Fr. 140,50.

Zusammenkünfte. Entsprechend den bei der Gründung der Gruppe festgelegten Richtlinien sollen die Zusammenkünfte in erster Linie die Kollegialität im Sinne der G. e. P. unter den in Zürich und nächster Umgebung ansässigen Absolventen der Maschinen-Ingenieurschule aller Jahrgänge fördern. Daneben sollen sie auch Gelegenheit zur zwanglosen Aussprache sowie Anregungen auf fachlichen wie allgemeinen Wissensgebieten geben. Wir glauben, dass die nachstehend erwähnten Zusammenkünfte diesen Forderungen entsprochen haben.

Die zwei ersten Zusammenkünfte (11. Juli und 2. Aug. 1917) ermöglichten eine allgemeine Aussprache über die mit der Bildung der Gruppe bezweckten Ziele und über die zu deren Erreichung erforderlichen Mittel. An der Zusammenkunft vom 17. Sept. 1917 orientierte Herr *M. U. Schoop* an Hand reichlichen Materials in längerem Vortrag über sein „Metallspritzverfahren“. Am 8. Oktober 1917 fand ein Diskussionsabend über die „Brennstoffrage“ statt, der durch ein ausführliches Referat von Oberingenieur *E. Höhn* über „Ersatzbrennstoffe bei industriellen Feuerungen“ eingeleitet wurde. Die Zusammenkunft vom 12. November 1917 war einer Aussprache über die eventuelle Veranstaltung von gemeinsamen Vorträgen für den Akadem. Masch.-Ing.-Verein und unserer Gruppe gewidmet. Referate mit Lichtbildern wurden gehalten: am 10. Dez. 1917 von Ing. *M. Meuche*, Oerlikon, über „Kugellager“, und am 14. Januar 1918 von Ing. *A. Laternser* über „Wechselstromlokomotiven der Maschinenfabrik Oerlikon“. Am 18. Februar sprach Ingenieur *F. Rutgers* über „Elektrische Heizung in industriellen Betrieben“.

Zu dem am 18. März 1918 abgehaltenen Diskussionsabend „Ueber die Zweckmässigkeit der Einführung von Autographien an der E. T. H.“, an dem uns die Professoren *W. Wyssling*, *H. Studer* und *M. Grossmann* mit ihrer Anwesenheit beehrt, ferner die an der Teilnahme verhinderten Professoren *F. Prášil* und *A. Stodola* durch schriftliche Eingaben ihre Stellungnahme zu dieser Frage dargelegt hatten, war auch eine stattliche Zahl aktiver Studierender erschienen, die an der Aussprache regen Anteil nahmen. Die Zusammenkunft vom 16. April brachte ein erstes Referat von Prof. Dr. *H. Leemann* über „Grundbegriffe und Einteilung des Rechts“, dem im neuen Jahre zwei weitere folgen sollen. Den Schluss unserer regelmässigen Zusammenkünfte bildete ein Vortrag mit Lichtbildern von Ing. *J. Ryniker* über „Moderne Kriegschiffe“.

Die Zusammenkünfte waren durchschnittlich von 45 Teilnehmern besucht. Es ist dem Ausschuss eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle den Referenten für das unserer Gruppe bewiesene Wohlwollen zu danken.

Einem in der Zusammenkunft vom 16. April 1918 gefassten Beschlusse gemäss wurden während des Sommers 1918 keine Sitzungen abgehalten. Dagegen wurde auf den 17. Juli 1918 zu einer gemütlichen Zusammenkunft mit Damen nach dem Kasino Zürichhorn eingeladen, welcher Einladung leider nur eine kleine Zahl Mitglieder Folge leistete. Der Abend verlief aber in so gemütlicher Weise, dass alle Teilnehmer den Wunsch aussprachen, es möchten diese Zusammenkünfte mit weiblicher Verschönerung öfter ihre Wiederholung finden.

Ferner erfolgte am 31. August 1918, gemeinschaftlich mit dem Zürcher Ingenieur- und Architektenverein, eine Besichtigung der Baustellen des Kraftwerkes Eglisau, an welchem Anlass eine grössere Zahl unserer Gruppenangehörigen teilnahm.

Diesem an der Zusammenkunft vom 20. Februar 1919 erstatteten Bericht wäre noch hinzuzufügen, dass an Stelle unseres nach Eglisau übersiedelten Kollegen E. Payot Ingenieur *A. Wächter* in den Gruppen-Ausschuss gewählt wurde, dem ausserdem die Kollegen *M. Misslin* und *G. Zindel* angehören. *Der Gruppen-Ausschuss.*

Stellenvermittlung.

On cherche pour la France un *ingénieur* spécialiste en appareils de levage, pour diriger le bureau de construction d'ateliers importants. (2164)

Gesucht für schweizerische Industrie ein erfahrener *Maschinen-Ingenieur* als Betriebsleiter (Lebensstellung). (2165)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 11.**

Umschlagsverkehr in Häfen, mit besonderer Berücksichtigung schweizerischer Verhältnisse.

Von Dr. sc. techn. *U. R. Ruegger*, Privatdozent an der E. T. H.

Heutzutage, da die Frage der Schaffung eines möglichst direkten und leistungsfähigen Anschlusses der Schweiz an den Weltverkehr zur See immer an Bedeutung gewinnt, dürfte es von Interesse sein, einige von den technischen Problemen, die sich hierbei aufdrängen, einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Von hervorragender Wichtigkeit und daher einer besonderen Behandlung würdig sind die Aufgaben des Güterumschlages zwischen verschiedenartigen Verkehrswegen, zwischen Schiff und Eisenbahn. Die Umschlagsanlagen, durch die dies bewerkstelligt wird, bilden ein Zwischenglied, das den gesamten Verkehr aufnehmen muss und dabei noch auf Stösse, Unregelmässigkeiten im Verkehr, regulierend einzuwirken hat, was sich etwa mit der Wirkung des Windkessels bei Pumpenleitungen vergleichen lässt. Je nach dem Charakter der benützten Häfen ergeben sich von einander stark abweichende Grundbedingungen für den Umschlagsverkehr. Bevor also auf eine Betrachtung der den Umschlag bewerkstelligenden Transportanlagen näher eingegangen wird, dürfte es am Platze sein, die Umschlagsverhältnisse bei verschiedenen Arten von Häfen, — besonders für Fälle, wie sie für die Schweiz in Frage kommen — einer grundsätzlichen Erörterung zu unterziehen.

Die direkte Verbindung der Schweiz mit dem Meere lässt sich auf zwei Arten durchführen: Erstens mit Hilfe von Eisenbahnlinien, zweitens durch natürliche und künstliche Binnenschiffahrtstrassen (vor allem Rhein, Rhone und Po-Ticino). Demnach werden im wesentlichen für den schweizerischen Verkehr drei verschiedene Arten von Umschlags-Plätzen in Frage kommen:

1. Seehäfen mit Umschlagsverkehr zwischen Seeschiff und Eisenbahn (wie z. B. Cette, für schweizerische Verhältnisse betrachtet).

2. Seehäfen mit Umschlagsverkehr zwischen Hochsee-Schiffahrt und Binnenschiffahrt (wie z. B., soweit der eventuelle schweizerische Verkehr in Frage kommt, Rotterdam oder Antwerpen, eventuell auch London, falls die Rhein-Schiffahrt bis dorthin ausgedehnt würde).

3. Binnenhäfen mit Umschlagsverkehr zwischen Fluss-Schiffahrt und Eisenbahn (z. B. Basel, oder, bei Ausbau der Rhein-Bodensee-Schiffahrt, St. Margrethen).

Die Fälle 1. und 3. weisen wegen der Analogie der Verkehrsverbindungen zwischen Schiff und Eisenbahn auch in Bezug auf die Umschlags-Einrichtungen die grösste Uebereinstimmung auf. Es lässt sich nun der Uebersichtlichkeit halber am besten der Verkehr durch eine einfache bildliche Darstellung zum Ausdruck bringen, beispielsweise auf den Jahresverkehr bezogen. Hierbei sei vorausgesetzt, dass die gelagerten Mengen von Jahr zu Jahr gleich bleiben, dass also keine Vergrösserung der Lager im Laufe der Jahre stattfinde. Die Lager sollen bloss auf die Schwankungen des Jahresverkehrs regulierend wirken. — Es stelle in Abb. 1 der Umfang des Kreises auf einen linearen Masstab bezogen die Summe der Umschlagsverkehrsmengen eines Hafens dar, und zwar für den Fall, dass im betrachteten Hafen ausschliesslich ein Umschlagsverkehr zwischen Schiff und Eisenbahn stattfinde. Die radial gerichteten Pfeile bringen zum Ausdruck, ob mit den betreffenden Verkehrsmitteln ein Zulaufen oder ein Ablaufen der Güter im Hafen stattfindet. Für den genannten einfachsten Fall verteilen sich natürlich Zufuhr und Abfuhr zu Eisenbahn bezw. Schiff ganz gleich auf die Peripherie des Kreises, sodass sich ein symmetrisches Bild ergibt. Für die Bogenlängen gilt die Beziehung

$$A + C = B + D$$

ferner $A = D$ und $B = C$.

Die Pfeile im Innern des Kreises bringen die Arbeitsrichtungen der Transportmaschinen zum Ausdruck. Ein solches Bild würde die Umschlagsverhältnisse darlegen, wie sie etwa bei einem Seehafen für ausschliesslich schweizerischen Durchgangs-Verkehr sich ergeben würde, wie z. B. Cette, oder aber für den Endhafen einer Flusschiffahrt (z. B. für den projektierten Hafen von St. Margrethen), wo durchwegs eine Ueberführung der Güter von Bahn zu Schiff oder umgekehrt stattfindet. Ganz analog beschaffen würde das Schema für Hafeninstallationen, die bloss auf ein Umschlagen zwischen Seeschiffahrt und Flusschiffahrt berechnet sind. Solche Umschlagsanlagen für schweizerische Zwecke kämen etwa für Rotterdam (oder event. London) in Frage, um die Rheinschiffahrt daselbst an den Seeverkehr anzuschliessen.

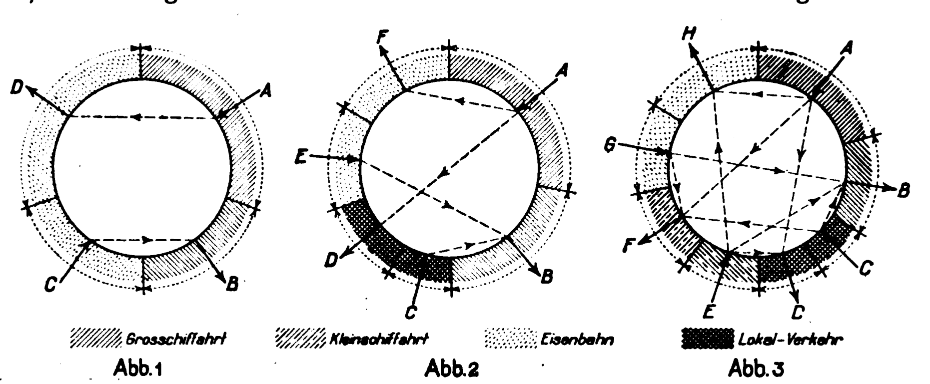


Abb. 1 Abb. 2 Abb. 3

Nun können derartige Umschlags-Einrichtungen auch anderen Zwecken dienstbar gemacht werden, so dem lokalen Handel und Verkehr am Hafenplatz selber. Besonders wichtig wird dieser Fall für Industrien, die sich am Hafenplatz entwickeln und beträchtliche Gütermengen auf sich lenken und wiederum solche zur Verschiffung bringen. Entsprechend der Abb. 1 würde sich das Bild für den Verkehr in diesem Falle nach der Darstellung Abb. 2 zum Ausdruck bringen lassen. Der Verkehr zwischen Eisenbahn und den Industrien, bezw. der lokale Verkehr mit der Eisenbahn überhaupt, ist in dieses Bild nicht aufgenommen, da hierbei die Umschlags-Einrichtungen der Hafeninstallationen im allgemeinen nicht in Frage kommen. Für einen solchen Fall verteilt sich der Jahresverkehr derart auf die Peripherie des Kreises, dass folgende Beziehungen gelten:

$$A + C + E = B + D + F$$
$$A = D + F \text{ und } B = E + C$$

Eine weitere Ausdehnung des Umschlagsverkehrs findet man bei Hafenplätzen, wo ausser dem Verkehr zwischen Schiffen jeder Art und Eisenbahnen bezw. dem Hafenplatz selbst noch ein Umschlagsverkehr zwischen verschiedenen Schiffahrtsarten untereinander stattfindet, so z. B. in den meisten Seehäfen zwischen Hochsee- und Küsten-Schiffahrt, oft auch zwischen Seeschiffahrt und Binnen-Schiffahrt. Ein solcher Fall würde sich für schweizerische Verhältnisse ergeben im Hafen von Basel, bei einer Ueberleitung eines Teiles des Verkehrs von der grossen Schiffahrt der offenen Oberrheinstrecke auf kleinere Fahrzeuge der Rhein-Bodenseeschiffahrt und der schweizerischen Binnenschiffahrtstrassen. Das Bild des Umschlagsverkehrs kommt

hierfür in Abb. 3 zum Ausdruck. Es gilt für die Bogenlängen die Beziehung:

$$A + C + E + G = B + D + F + H$$

Infolge der Tatsache, dass hier mehrere verschiedenartige Verkehrswege zusammenlaufen, ist bei diesen untereinander die verschiedenartigste Verteilungsmöglichkeit der Güter gegeben. Es dürfte, wie der Leser erkennen wird, die Anwendung dieser Darstellungsweisen des Hafenverkehrs für die Uebersichtlichkeit von Vorteil sein. Besonders deutlich erhellt hieraus, was für Ansprüche an die *Umschlags-Einrichtungen* gestellt werden müssen. Aus den Abbildungen 1 bis 3 ist zu entnehmen, dass die Leistungsfähigkeit der Hafentransportanlagen in ihrer Gesamtheit *ungleich grösser* bemessen sein muss, wenn mehr verschiedenartige Verkehrswege an dem Umschlagsplatz zusammenlaufen, — besonders zumal fast immer die Materialbewegung zwischen je zwei Verkehrswegen (in den Abbildungen durch die Pfeillinien im Innern des Kreises angedeutet) mit der Bedienung eines Lagerplatzes zusammenhängt. Lagerplätze werden fast immer heranzuziehen sein, da der Verkehr meistens stossweise verläuft, d. h. es werden im allgemeinen die Transportmittel eines Verkehrsweges an der Umschlagsstelle eintreffen, ohne gleich Anschluss zu finden.

Ein weiterer Grund, weshalb die Gesamtheit der Transporteinrichtungen eines Umschlagsplatzes ein Schluckvermögen aufweisen muss, das die Grösse des Verkehrs beträchtlich übersteigt, besteht in der Notwendigkeit, das Löschen und Beladen der Transportmittel *raschestens* vorzunehmen, damit die Fahrzeuge des Land- und Wassertransportes möglichst kurze Zeit durch Liegen an der Umschlagsstelle dem Verkehr entzogen sind, — die erste Grundbedingung für rationellen Transport.

Als wesentlichste Transportmaschine für Hafenumschlags-Einrichtungen ist der Kran anzusehen; es kommt dieser jedoch in derart verschiedenen Konstruktionsarten zur Anwendung, dass eine nur einigermassen erschöpfende Besprechung der Anwendungszwecke und Betriebsmöglichkeiten dieser Transportmaschine für die vorliegenden zusammenfassenden Betrachtungen zu weit führen würde. Feste Drehkrane, auf festen Bahnen und auf beweglichen Verlade-Brücken fahrbar angeordnete Drehkrane, Hochbahnkrane im allgemeinen, Temperleykrane usw. kommen in weitgehendem Masse für Hafenzwecke in Frage. Ganz besondere Verbreitung hat aber, und zwar vielfach zu Unrecht[1]), der *fahrbahre Portalkran,* insbesondere der *Winkelportalkran* erlangt. Bei diesem ist, wie bekannt, die winkelförmige Tragkonstruktion derart fahrbar angeordnet, dass der eine Schenkel auf der Quaimauer, der andere mit seinem Ende auf erhöhter Fahrbahn, beispielsweise längs der Oberkante einer Schuppenwand läuft. Auf diese Weise können Eisenbahngeleise mit Rollmaterial überbrückt werden, sodass der auf der Portalkonstruktion fest oder fahrbar angeordnete Drehkran die längs der Quaimauer anlegenden Schiffe, die Eisenbahnfahrzeuge und eventuell zum Teil die Quai-Schuppen bedienen kann. Es ist somit im Winkelportalkran eine Transporteinrichtung gegeben, die äusserst vielseitig anwendbar ist. So können sperrige Stückgüter wie auch Massengüter (letztere zweckmässigerweise unter Zuhilfenahme von Greifern) in weitestgehendem Masse befördert werden, da der Aktionsradius infolge der Beweglichkeit der verhältnismässig leicht gebauten Konstruktionen im Vergleiche zu den feststehenden Schwerlast-Drehkranen recht gross ausfällt. Diese Vorteile des fahrbaren Winkelportalkranes kommen bei den uns am nächsten liegenden Beispielen in Basel-St. Johann infolge der ungünstigen örtlichen Verhältnisse nur in beschränktem Masse zur Geltung. Trotz der Beweglichkeit des Winkel-Portales und der Fahrbarkeit des Drehkranes auf demselben ist der Aktionsradius deshalb nur wenig ausgenützt, weil das Winkelportal dazu dienen muss, die hohe Uferböschung statt Eisenbahngeleise zu überbrücken, und weil der Kran selber, auf dem Winkelportal fahrbar, auf gleichem Niveau an die Eisenbahnfahrzeuge seitlich heranfahren muss.[1]) Zudem ist bei diesen Kranen eine beträchtliche Förderhöhe zu überwinden. Auf diese Weise ergibt sich für die bestehenden Basler Krane eine beträchtlich geringere Förderleistung, als entsprechende Konstruktionen unter normalen Umständen aufweisen.[2]) Diese Nachteile werden natürlich bei den neuen, rechtsrheinischen Anlagen im Kleinhüninger-Hafen[3]) fortfallen.

Allgemein lässt sich sagen, dass gegenüber dem feststehenden Schwerlast-Drehkran der bewegliche Winkelportalkran den ersten Schritt zur Annäherung an die stetige Förderung darstellt, indem er die langsame, schwerfällige Förderung von grossen Einzellasten durch rasches und rasch wiederholtes Handhaben von kleinern Lasten ersetzt. Ausserdem wird durch die Beweglichkeit eine zweckmässigere Verteilung der Transportwege erreichbar, im Gegensatz zum feststehenden Drehkran, an den für den Umschlagverkehr Schiffe und Eisenbahnfahrzeuge herangeführt werden müssen.

Eine weitere Vervollkommnung des Umschlagverkehrs, besonders wenn es sich um die Bewegung von Massengütern handelt, lässt sich dadurch erreichen, dass ausschliesslich stetig arbeitende Transportmaschinen zur Anwendung gelangen, so z. B., indem das Heben der Last mit dem Kran durch eine Elevatorenförderung, das Fahren des belasteten Kranes durch eine Gurtförderung und das Senken der Last mit dem Kran durch ein Abgleiten über eine Rutsche ersetzt wird. Auf diese Weise wird eine Güterbewegung erzielt, die einem stetigen Fliessen des geförderten Materiales gleichkommt. Die bewegenden Kräfte werden bei gleicher Fördergeschwindigkeit wesentlich kleiner ausfallen, als bei der absatzweisen Förderung der Krane; dementsprechend werden weitaus schwächere Antriebmotoren zur Anwendung gelangen können, und eine Oekonomie im Kraftverbrauch wird sich dadurch ergeben, dass die Beschleunigungsarbeiten weitaus geringer ausfallen werden, als beim Kran, wo die kinetische Energie der Drehung und Vorwärtsbewegung der beträchtlichen Massen der Krankonstruktion nach jedem einzelnen Spiel durch Abbremsen vernichtet werden muss.

Zur Beleuchtung des Gesagten möge das folgende Beispiel dienen: Ein Portaldrehkran für eine Tragfähigkeit von 6,5 *t* bei einer Ausladung von 13,75 *m* erreicht beim Verladen von Erz mittels Kübel eine Leistung von 100 *t/h*; hierbei erfordert das Heben (36 *m/min*) 75 *PS*, das Schwenken (120 *m/min*) 9 *PS* und das Fahren (30 *m/min*) 10 *PS*; zusammen weist der motorische Antrieb demnach eine Gesamtleistungsfähigkeit von 94 *PS* auf (vergleiche *Michenfelder,* Kran- und Transportwagen für Hütten-, Hafen-, Werft- und Werkstattbetriebe, Seite 399). Demgegenüber erfordert eine Transporteinrichtung, bestehend aus einem Elevator von 10 *m* Förderhöhe und 500 *mm* Becherbreite und einem Gurtförderer von 60 *m* Länge und etwa 500 *mm* Gurtbreite für eine Förderleistung von 50 *t/h* einen rund 14-pferdigen motorischen Antrieb. Für eine Förderleistung von 100 *t/h* wären dementsprechend etwa 28 *PS* erforderlich, also rund 30% der Antriebsleistung des Portalkrans für die gleiche Fördermenge; letzterer hat aber einen beträchtlich geringern Aktionsradius, zumal das Fahren des Kranes infolge des Zeitverlustes auf die Förderleistung stets ungünstig einwirkt, während der beispielsweise erwähnte Gurtförderer ohne Unterbrechung des Transportes mit Hilfe eines beweglichen Abfuhrwagens beliebige Förderweiten bis zu 60 *m* zulässt.

Dieses Beispiel zeigt einen wesentlichen Vorteil der stetigen Förderung; Hand in Hand damit geht der weitere Vorzug, dass bei derartigen Einrichtungen für stetige Förderung infolge der weit geringern Kräftewirkung viel

[1]) Die Anwendung von Drehkranen weist infolge der geringern Uebersichtlichkeit des Betriebes bedeutende Nachteile auf gegenüber Laufkatzen, die auf festen oder nur translatorisch beweglichen Auslagern fahren.

[1]) Vergl. eingehende Darstellung in Bd. LX, S. 251 (9. Nov. 1912).

[2]) So hat sich im Jahre 1914 für Basel der durchschnittliche Tagesumschlag eines Krans zu 95 *t* ergeben gegenüber 250 *t* im Strassburger Hafen (vergl. «Die Rheinquellen» 1915, S. 110, Referat von *L. Frey*).

[3]) Vergl. Generelle Darstellung in Bd. LXX, S. 185 (20. Okt. 1917).



leichtere Tragkonstruktionen möglich sind, wodurch eine weit leichtere Beweglichkeit und Verlegbarkeit erzielt wird.

Um den Aktionsradius der Winkelportal- und Portal-Krane zu vergrössern, kann man den auf der Portalkonstruktion fahrbar angeordneten Drehkran vom Portal auf Verladebrücken überlaufen lassen; diese Massnahme kann aber zweckmässigerweise durch Anordnung eines stetig arbeitenden Fördermittels, etwa eines Gurtförderers auf der Verladebrücke, ersetzt werden. Auch Hängebahnen mit elektrischem oder mechanischem (Zugseil-) Antrieb leisten für solche Anwendung gute Dienste, und hierbei kann man durch Anordnung von vielen raschlaufenden, kleinen Hängebahn-Fahrzeugen sich in weitgehendem Masse der stetigen Förderung nähern.

Besonders für schweizerische Gütertransporte wird es sich im allgemeinen nicht um schwere Einzellasten handeln; das Hauptgewicht wird auf die Handhabung von Massengütern zu legen sein, soweit die schweizerische Schiffahrt in Frage kommt. Bevor an den Bau von Umschlags-Einrichtungen gegangen wird, müssen die grundlegenden Verhältnisse des Güterumschlags eingehend studiert werden, der in vielen Punkten eine starke Abweichung aufweisen wird gegenüber den Umschlagsbedingungen, wie sie in den meisten Seehäfen vorliegen. Es mögen die hier vorgenommenen kurzen Betrachtungen dazu beitragen, auf wesentliche Gesichtspunkte hinzuweisen, deren weitestgehende Berücksichtigung die Grundlage für rationellen Güterumschlag darstellt.

Ideen-Wettbewerb zu einem Bebauungsplan der Stadt Biel und ihrer Vorortgemeinden

Nidau, Madretsch, Mett, Brügg und Port.[1]

Angeregt durch den Zürcher Bebauungsplan-Wettbewerb[2] hat auch Biel auf dem gleichen Wege gesucht, bestimmte Vorschläge für seine Bauentwicklung zu erlangen. Wir beginnen mit der Veröffentlichung des Ergebnisses, von dem wir in vorliegender Nummer die Uebersichtspläne der prämiierten Entwürfe den Einzelheiten vorausschicken. Zur Orientierung über die Oertlichkeit verweisen wir auf unsere Darstellung der historischen Entwicklung des Stadtplans von Biel in Band LXIV, S. 150 (vom 26. September 1914), wo auch der gegenwärtige Stadtplan veranschaulicht ist. Ferner verweisen wir auf die Veröffentlichung des Bebauungsplan-Wettbewerbs der nordöstlichen Vorortgemeinde Bözingen in Band LXVIII, S. 211 (4. Nov. 1916), die sich inzwischen bereits mit Biel politisch vereinigt hat.

Die Geländeform lässt der mit Höhenkurven versehene Plan zu Entwurf Nr. 12 (Seite 118 und 119) erkennen. Die Bahnanlagen (Personen-, Güter- und Rangierbahnhof) die Lage der Hochbauten am neuen Bahnhofplatz[3]), sowie die beiden Hauptstrassen-Unterführungen westlich und östlich des Bahnhofs waren als endgültig in den Entwurf aufzunehmen. Die aus der Taubenlochschlucht bei Bözingen in die Ebene tretende „Schüss" ist rund 900 *m* nordöstlich des Zentralplatzes schon vor längerer Zeit in drei Arme gegabelt worden: den geradeswegs zum See führenden „Schüsskanal"; die nördlich an den Südrand der Altstadt herangeführte „Biel-Schüss", die sich dann bei der Bahnkreuzung wieder in den Schüsskanal ergiesst; endlich die südlich verlaufende und beim Schloss Nidau in die alte „Zihl" einmündende „Madretsch-Schüss". Biel-Schüss und Madretsch-Schüss sind Gewerbekanäle, denen der Schüsskanal als Hochwasser-Entlastung dient. Eine der wichtigsten Verkehrsadern ist der den Zentralplatz in südöstlicher Richtung diagonal schneidende Strassenzug Bahnhofstrasse-Nidaugasse-Altstadt. Auf weitere Angaben kommen wir bei Wiedergabe der Einzelheiten zurück.

[1]) Vergleiche Band LXXI, Seite 258 (15. Juni 1918); Band LXXIII, Seite 51 (1. Februar 1919).

[2]) Vergleiche unsere bezügl. Mitteilung auf Seite 127 dieser Nr.

[3]) Vergl. das bezügl. Wettbewerb-Ergebnis, Band LXIX, Seite 45 (3. Februar 1917).

Bericht des Preisgerichts.

Folgende 20 Projekte sind an die Stadtkanzlei Biel eingesandt worden: Nr. 1, Motto „Ideenskizze", 2. „Keine Rosen ohne Dornen", 3. „Deutsch und Welsch", 4. „Organisation", 5. „Im Laufe der Entwicklung", 6. „Gross-Biel", 7. „Viribus Unitis", 8. „Jean-Jacques", 9. „Ninive", 10. Rosius", 11. „Von kommenden Dingen", 12. „Wo der Wille, da ist ein Weg", 13. „Vom Rhein zur Rhone", 14. „Jurastadt", 15. „Belenus", 16. „Seeland", 17. „Grundlinien", 18. „Gesunder Fortschritt", 19. „Trio", 20. „Rot und schwarz".

Die Entwürfe sind zur Beurteilung in der Turnhalle an der Logengasse ausgestellt.

Prüfung der Entwürfe.

Das Preisgericht versammelt sich zur Eröffnung seiner Tagung Donnerstag den 23. Januar 1918, vormittags 8½ Uhr, in der Turnhalle an der Logengasse; anwesend sind die Herren Preisrichter: Gemeinderat *Leuenberger*, Bauvorsteher, Vorsitzender; Architekt *A. Arter* (Zürich), Stadtbaumeister *H. Huser* (Biel), Architekt *A. Laverrière* (Lausanne), Stadtbaumeister *M. Müller* (St. Gallen), Ingenieur *E. Riggenbach* (Basel) und Stadtgeometer *F. Villars* (Biel).

Nach der Begrüssung der Preisrichter und einem kurzen Ueberblick über die Vorarbeiten für den Wettbewerb wählt das Preisgericht zu seinem Sekretär Herrn Adjunkt A. Bodmer vom Stadtbauamt. Das Preisgericht stellt hierauf fest, dass 19 Projekte rechtzeitig an die Stadtkanzlei eingelangt bezw. der Post übergeben worden sind. Das noch verschlossene Projekt Nr. 20 ist erst am 18. Januar 1919 durch die Post der Stadtkanzlei übergeben worden, es ist nachweisbar am 9. Januar 1919 vom Verfasser in Charlottenburg, Berlin, der Post übergeben worden und es ist zu sehen, dass alle Anstrengungen gemacht worden sind, damit es rechtzeitig der schweizerischen Post zur Weiterbeförderung zukomme. Das Preisgericht fasst nach gewalteter Diskussion mit 4 gegen 2 Stimmen folgenden Beschluss: „Projekt Nr. 20 wird geöffnet und beurteilt, bleibt aber von der Preisbewerbung ausgeschlossen; im Prämilerungsfalle könnte es von der Stadt angekauft werden."

Das Preisgericht schreitet alsdann zu einer orientierenden Besichtigung der Wettbewerbsentwürfe, verbunden mit der Bekanntgabe des Ergebnisses der Vorprüfung, die auftragsgemäss vom Sekretär des Preisgerichtes und Herrn Adjunkt Flückiger vom Vermessungsamt ausgeführt worden ist. Diese Besichtigung ist am Mittag beendet.

Am Nachmittag unternimmt das Preisgericht vorgängig der Beurteilung der Entwürfe nochmals eine Rundfahrt durch das Wettbewerbgebiet, nachdem alle Preisrichter schon anlässlich der Programmberatung das Gebiet eingehend besichtigt hatten.

In der zweiten Sitzung vom 24. Januar 1919 veranstaltet der Vorsitzende vorerst eine Besprechung der Arbeitsorganisation. Das Preisgericht beschliesst für das eingehende Studium der Entwürfe sich in die zwei Gruppen der Ingenieure und Architekten zu trennen und hernach auf Grund der Berichte der beiden Gruppen die Prüfung gemeinschaftlich durchzuführen.

Bezüglich der Beurteilung derjenigen Projekte, die unvollständig sind, bei denen z. B. die Längenprofile und Perspektiven fehlen oder die für bestimmte Gebiete verlangte Einzeichnung der Bebauung nicht angegeben ist, kommt das Preisgericht einstimmig zum Beschluss, dass solche Arbeiten dennoch zu beurteilen, jedoch wie Projekt Nr. 20, das verspätet eingelangt ist, von der Prämiierung auszuschliessen seien. Dieser Beschluss findet Anwendung auf folgende Projekte: Nr. 1, 6, 14, 16, 17 und 20.

Das einlässliche Studium der Arbeiten durch die Ingenieur- und Architektengruppen nimmt die Zeit von Freitag den 24. bis Montag den 27. Januar 1919 in Anspruch. Am 27. Januar nachmittags versammelten sich die beiden Gruppen zum *ersten Rundgang*, bei dem die nachstehenden Entwürfe wegen wesentlicher Mängel mit Stimmeneinheit ausgeschieden werden:

Nr. 1, 2, 6, 14, 15, 16 und 20.

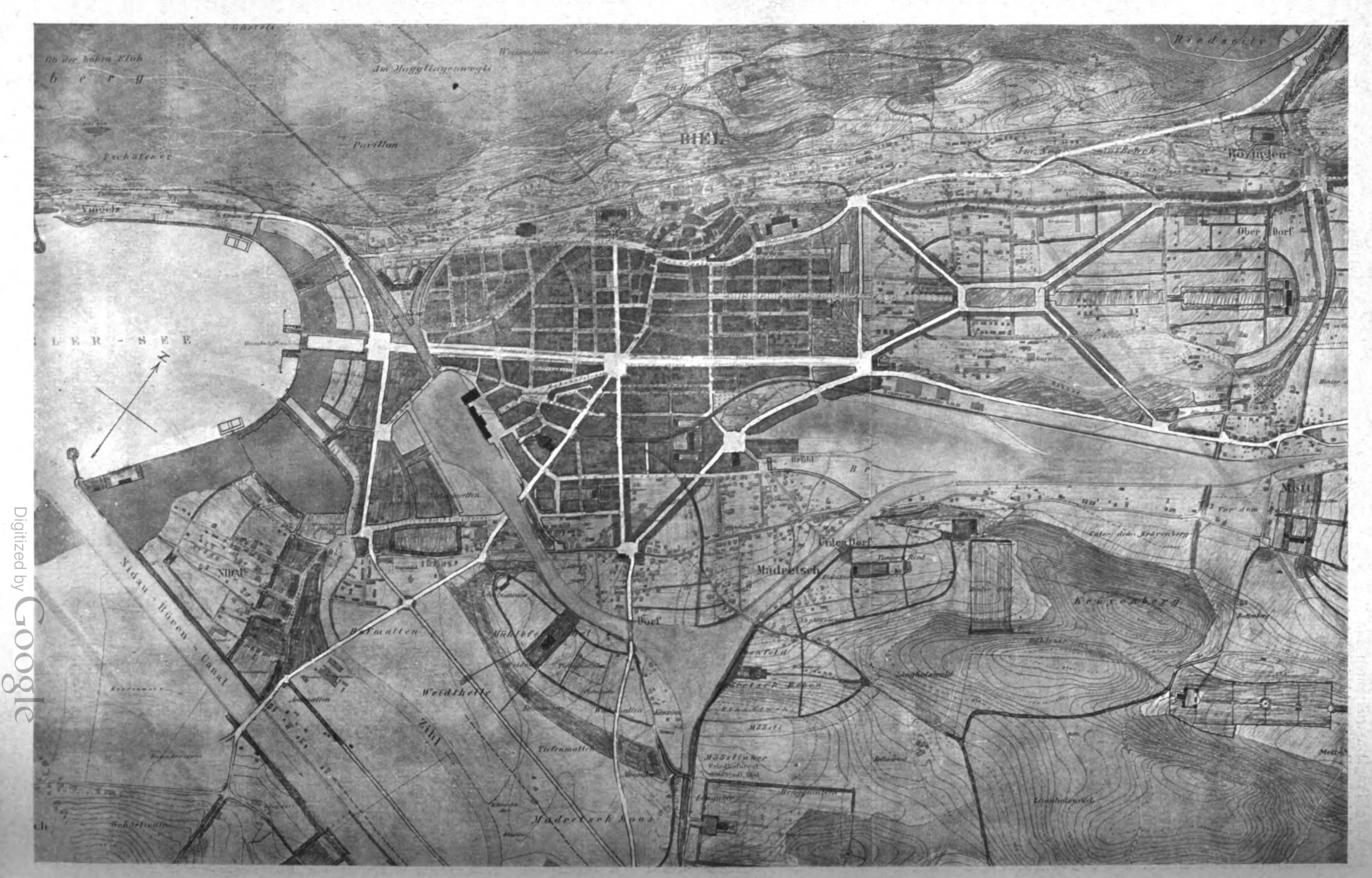
Nach dem ersten Rundgang stellt das Preisgericht das Ergebnis des ersten Studiums in *Richtlinien* zusammen, die im Nachstehenden aufgeführt sind.

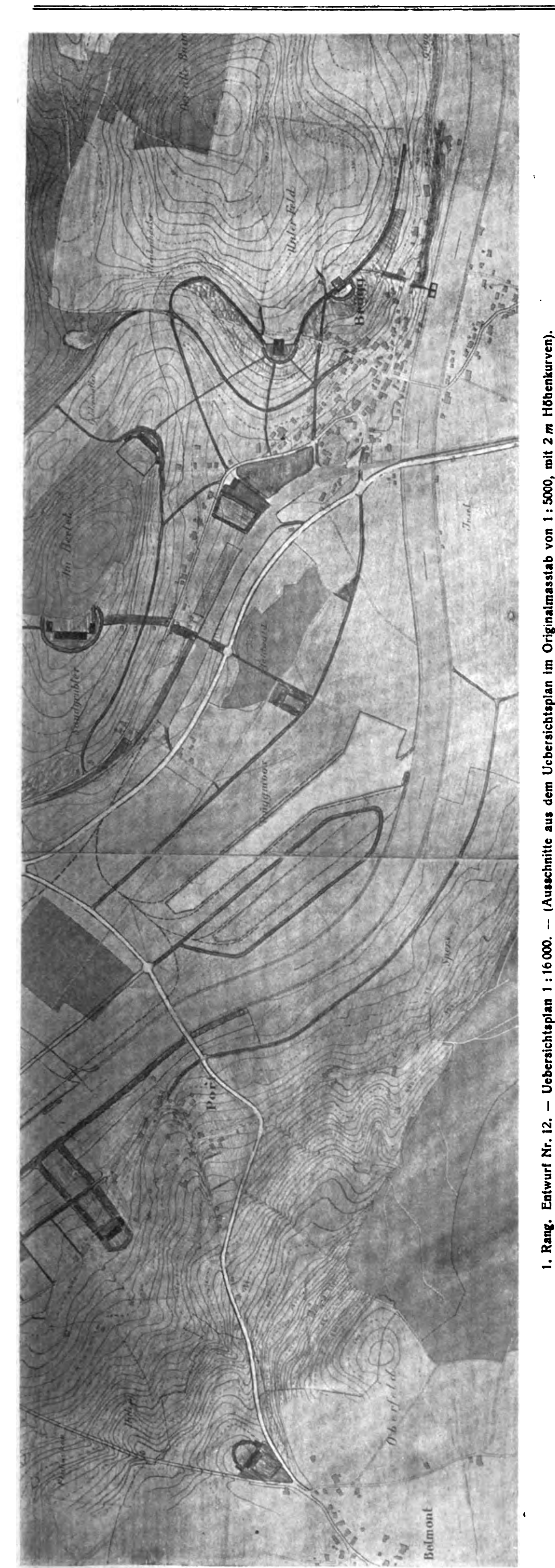
Es folgt eine weitere eingehende Prüfung der verbliebenen Entwürfe anhand dieser Richtlinien, wobei auch besonders auf die Möglichkeit der Ausführung der Projekte Gewicht gelegt wird. Während dieser Prüfung werden nochmals einige Lokalbesichtigungen vorgenommen.



Ideen-Wettbewerb zu einem Bebauungsplan der Stadt Biel und ihrer Vororte.

I. Rang (Preis 5000 Fr.). Entwurf Nr. 12. — Verfasser: *R. Keller*, Bauverwalter in Baden, *Karl Zöllig*, Arch. in Flawil, Mitarbeiter *J. Wildermuth*, Arch. B. S. A., Baden.





1. Rang. Entwurf Nr. 12. — Uebersichtsplan 1:16000. — (Ausschnitte aus dem Uebersichtsplan im Originalmasstab von 1:5000, mit 2 m Höhenkurven).

Im anschliessenden *zweiten Rundgang* müssen noch fünf Projekte ausgeschieden werden, von denen einige sehr beachtenswerte aber gänzlich unausführbare Vorschläge und Ideen enthalten, andere in zu ängstlicher Anklammerung an die bestehenden Verhältnisse zu keinen klaren und bestimmten Vorschlägen gelangen. Ausgeschieden im zweiten Rundgang werden folgende Projekte:

Nr. 4, 5, 8, 13 und 17.

In engere Wahl kommen die folgenden acht Entwürfe, die im Nachstehenden eingehend besprochen werden:

Nr. 3, 7, 9, 10, 11, 12, 18 und 19.

Richtlinien.

I. Hauptstrassen.

1. Eine weitere Haupttalstrasse W-O mit Ansschluss an die Solothurnerstrasse.
2. Bessere Verbindung Altstadt-Mett.
3. Eine weitere Nord-Süd-Strasse zur Verbindung des Jura und Neumarktes mit der Unterführung Brüggstasse mit gutem Anschluss an den Güterbahnhof.
4. Wünschenswert ist ein direkter Anschluss der Unterführung Brüggstrasse mit dem Hauptbahnhof.
5. Eine Verbindung Madretsch-Blumenrain-Brügg.
6. Eine direkte Verbindung Mett-Hügel über Mettfeld zum Bahnhof.
7. Eine Verbindung Stadt-Hafen-Port.
8. Schlachthaus-Unterführung Kanalbrücke Nidau.
9. Verbesserung der zwei Aufstiegstrassen nach Belmund.
10. Guter Anschluss des Pasquarts und der Neuenburgerstrasse mit dem Bahnhof.

    Das Preisgericht ist einstimmig der Ansicht, dass als Verbindung des Pasquarts mit dem Bahnhof die Viaduktstrasse durchzuführen sei und das Teilstück der Elfenaustrasse zwischen Schüsspromenade und Schüsskanal aufgehoben werden soll.
11. Das Preisgericht ist der Ansicht, dass die Ersetzung der Gouffi- und Heilmannstrasse durch einen einzigen Strassenzug unbedingt wünschenswert ist. Die Wildermettmatte eignet sich vorzüglich als Bauplatz für ein öffentliches Gebäude. Parkanlagen sollen östlich der Bubenbergstrasse längs den Ufern der Biel-Schüss geschaffen werden.
12. Unbedingt notwendig ist ein Abschluss der Dufourstrasse auf dem Kulminationspunkt, entweder in Form eines Gebäudes oder einer Baumpflanzung mit Monument.

    Im Ostquartier ist die Dufourstrasse nach den Richtungen Bözingen und Mett zu gabeln.
13. Dem Neumarkt ist als neuem Zentrum in der Stadt vermehrte Beachtung zu schenken. Er ist in der gegenwärtigen Form beizubehalten, nicht zu unterteilen und wird zweckmässig mit öffentlichen Gebäuden eingerahmt.
14. Wünschenswert ist die Ausbildung der Nordseite des Schüss-Quai zu einer Hauptdurchgangsstrasse.

    Der Zentralplatz als solcher kann architektonisch nicht mehr einheitlich gestaltet werden. Er behält nur noch die Bedeutung als Verkehrsknotenpunkt. Das Preisgericht ist der Ansicht, dass der projektierte Neubau des schweizerischen Bankvereins die ungeschmälerte Durchführung obigen Hauptstrassenzuges gewährleisten muss, was durch den Einbau von Arkaden für die Durchführung des nördlichen Trottoirs noch möglich ist.
15. Die Bielschüss muss beibehalten und städtebaulich in Verbindung mit Grünflächen ausgenützt werden.
16. Mit Rücksicht auf die Entwicklung und die Bebauung von Madretsch ist die Aufhebung der Madretsch-Schüss als offener Fabrikkanal wünschenswert.
17. Bezüglich Schaffung eines neuen Marktes beantragt das Preisgericht, die Nähe des Bahnhofes zu wählen, wo Anschluss an die Ueberlandbahnen gut möglich ist.
18. Schonung des Seeufers, Ausbau eines Promenadenweges und möglichste Beibehaltung der bestehenden Neuenburgerstrasse.

Betr. Verbindung von Vororten unter sich:

19. Direkte Verbindung Brügg-Mett-Bözingen durch den Brüggwald.
20. Hauptstrasse Brügg-Brüggmoss-Schlossbrücke Nidau-Seestrasse.

II. Industrie und Häfen.

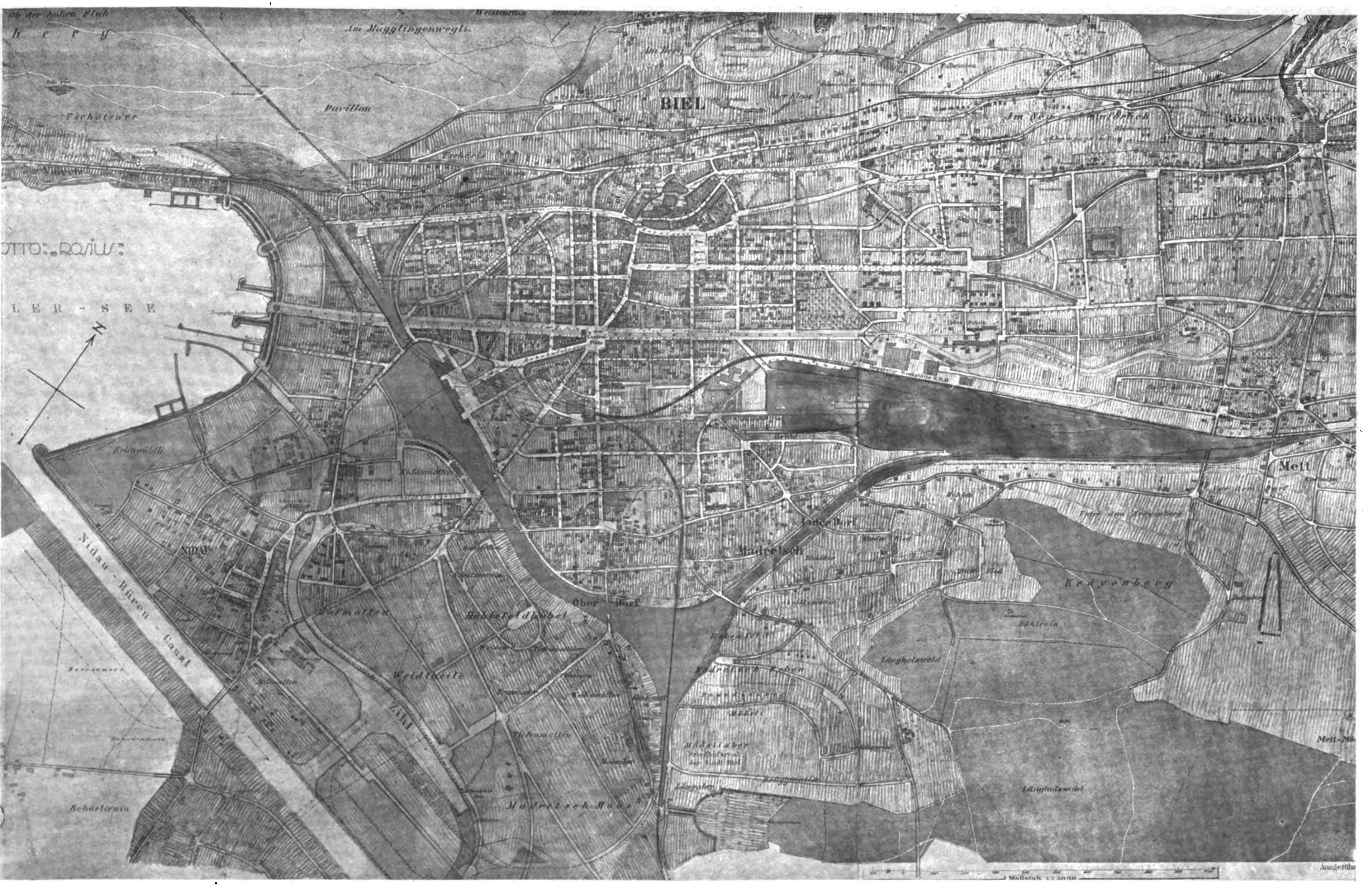
1. Schwerindustrie mit Bahn- und womöglich direktem Hafenanschluss. Es kommen hierfür in Betracht: das Brügg- und Portmoos mit Bahn- und Hafenanschluss, das Längfeld zwischen Mett und Bözingen mit Bahnanschluss.

Ideen-Wettbewerb zu einem Bebauungsplan der Stadt Biel und ihrer Vororte.

2. Rang (3000 Fr.). Entwurf Nr. 19. — Verfasser: Arch. B. S. A. Dr. *Camille Martin* mit *Paul Aubert* und *Arnold Hoechel*, Architekten in Genf. — Uebersichtsplan 1:16000.

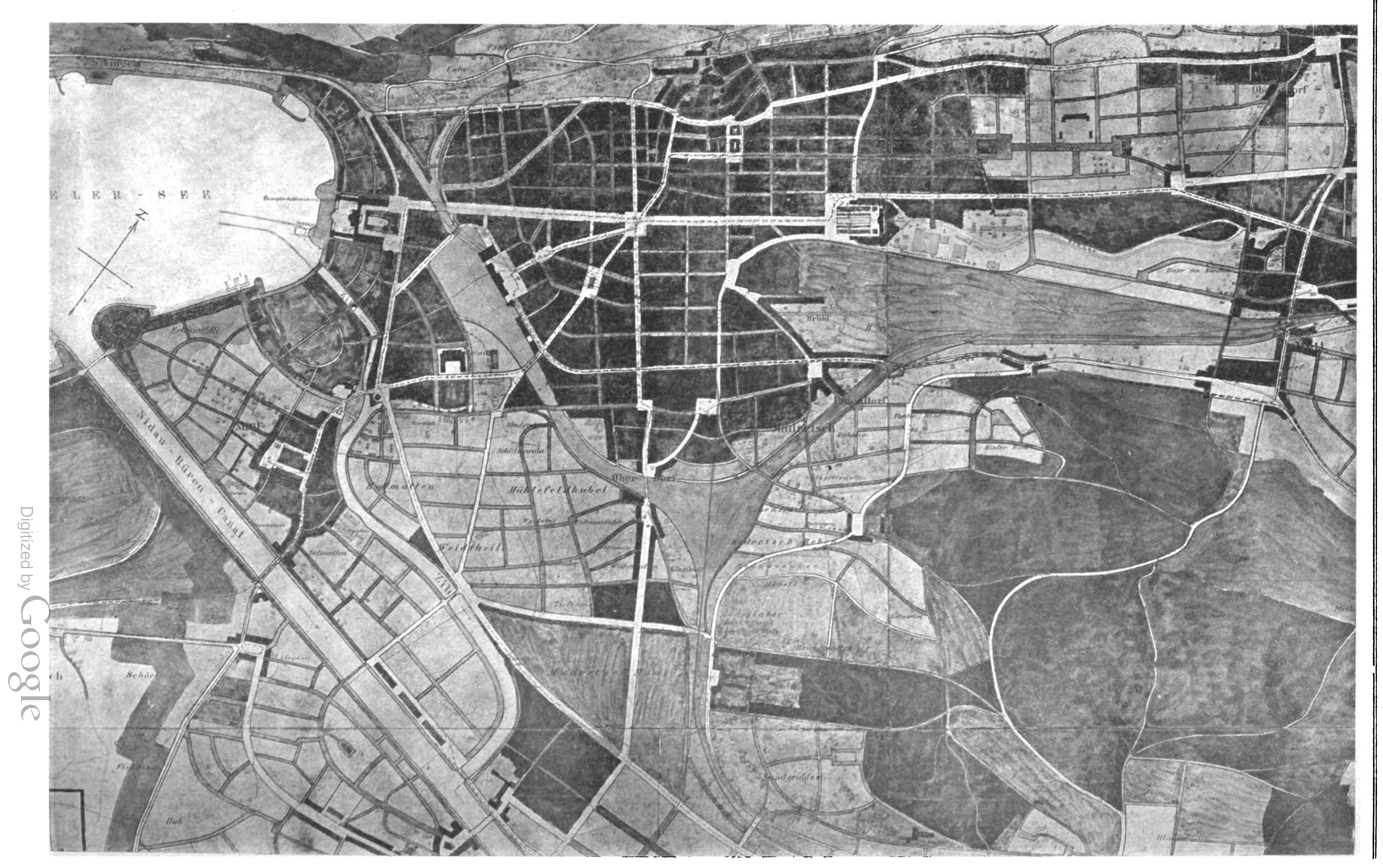
Ideen-Wettbewerb zu einem Bebauungsplan der Stadt Biel und ihrer Vororte.

3. Rang ex aequo (2500 Fr.). Entwurf Nr. 10. — Verfasser: *Moser, Schürch & v. Gunten*, Architekten in Biel, und Ing. *R. Walther* in Spiez. — Uebersichtsplan 1 : 16000.



Ideen-Wettbewerb zu einem Bebauungsplan der Stadt Biel und ihrer Vororte.

3. Rang ex aequo (2500 Fr.). Entwurf Nr. 3. — Verfasser: *Emil Altenburger*, Architekt in Solothurn. — Uebersichtsplan 1:16000.



Ideen-Wettbewerb zu einem Bebauungsplan der Stadt Biel und ihrer Vororte.

4. Rang (2000 Fr.). Entwurf Nr. 11. — Verfasser: Basler Baugesellschaft, Arch. B. S. A. *Hans Bernoulli*, und Ing. *Jos. Englert*, Basel. — Uebersichtsplan 1 : 17 000.



2. Lagerhäuser am Hafen und eventuell am Güterbahnhof.
3. Für die Anlage von Industriehäfen eignet sich besonders das Brüggmoos, der Handelshafen wird am zweckmässigsten im Portmoos plaziert. Lagerhäuser am Kanal verlangen eine Wendestelle für die Schleppzüge.

Automobilstrassen.

Besondere Autostrassen sind wohl kaum ein Bedürfnis, hingegen sollen die schon genannten Hauptstrassen so schlank und flüssig durch oder um die Stadt geleitet werden, dass sie den Haupt-Durchgangsverkehr aufzunehmen imstande sind. Nötig ist, dass der Querverkehr über diese Strassen auf das Notwendigste beschränkt und Wohnquartiere nicht durchfahren, sondern nur beberührt werden.

IV. Ausbau des Strassenbahnnetzes.

Die bestehenden Linien sind zu respektieren. Der neue Bahnhofplatz soll Mittelpunkt des gesamten Strassenbahnnetzes werden; die künftigen Linien sollen als Radiallinien angelegt werden für Pendelbetrieb und folgende Gebiete bedienen:

1. Verlängerung der Linie Bözingen bis zum dortigen Friedhof.
2. Eine Linie nach Brügg.
3. Eine Linie nach dem Hafen- und Industriegebiet Brüggmoos einschliesslich Bedienung von Port.
4. Eine Linie nach Vingelz.

Die Ueberlandbahnen sind zum Bahnhof zu führen und sollen gute Verbindung haben mit den Marktplätzen der Stadt und der Vororte.

Für die Biel-Meinisbergbahn ist eine direkte Einführung von Mett nach dem Hauptbahnhof südlich des Verschiebebahnhofes vorbei über Madretsch (Marktplatz) anzustreben.

V. Grünanlagen.

1. Wünschenswert ist ein innerer Grüngürtel vom alten Friedhof längs der Biel-Schüss gegen die Juravorstadt.
2. Ein äusserer Grüngürtel vom alten Friedhof der Schüss entlang bis Bözingen.
3. Ein südlicher Grünzug vom Brüggwald (Friedhof) zum Schloss Nidau und an den See.

(Forst. folgt.)

Ueber die Erzeugung von Elektrostahl für Stahlformguss im basisch zugestellten Héroultofen, bei Verwendung von festem Einsatz.

Von Dr. *Berthold Schudel*, Ing.-Chemiker, Schaffhausen.

(Schluss von Seite 104.)

Wird nun die nachfolgende *Desoxydation* des überoxydierten Metallbades mittels einer Karbidschlacke durchgeführt, so überstreut man, um eine solche im Elektro-Ofen selbst zu erzeugen, die frisch aufgelegte, dünnflüssige Kalkschlacke mit einer entsprechenden Menge Kohlenstoff (Petrolkoks). Dass Kalziumkarbid in geschmolzenem Zustand auf Oxyde energisch einwirkt, hat der französische Chemiker Moissan schon im Jahre 1897 gefunden. Derartige Reaktionen verlaufen nach folgendem allgemeinen Schema, in dem R ein Metall oder Metalloid bedeutet:

$$3\,RO + Ca\,C_2 = Ca\,O + 2\,CO + 3\,R$$

oder

$$5\,RO + Ca\,C_2 = Ca\,O + 2\,CO_2 + 5\,R$$

Wenn das Metall oder Metalloid (R) des Oxyds eine Karbid-Verbindung eingeht, so findet die Umsetzung statt:

$$RO + Ca\,C_2 = R\,C_2 + Ca\,O$$

Es gelingt deshalb mit Hilfe einer karbidhaltigen Kalk-Schlacke, alle im Eisenbad durch das vorangehende Frischen entstandenen und zurückgebliebenen Oxyde zu reduzieren und das geschmolzene Metall auf diese Weise vom Sauerstoff zu befreien. Die Reduktionsvorgänge spielen sich in der Schlacke selbst, bezw. in der Kontaktzone zwischen Karbidschlacke und flüssigem Eisen ab, wobei die reduzierten Metallteilchen ins Bad zurückwandern. Die Aufgabe der Karbidschlacke ist, wie schon gezeigt wurde, dann beendet, wenn diese vollständig weiss geworden ist, also keinerlei Metalloxyd mehr gelöst enthält.

Die gründliche Desoxydation des überoxydierten Bades, die ebensogut mit Ferro-Silizium wie mit Karbidschlacke erreicht werden kann, ist von grösster Wichtigkeit. Wird sie unvollständig durchgeführt, so ist der Stahl, wegen in ihm noch vorhandenem Eisenoxydul, rotbrüchig und zeigt ausserdem beim Vergiessen häufig die Erscheinungen des Treibens. Diese rühren von einer Gasentwicklung aus dem allmählich sich abkühlenden und erstarrenden Stahl her. Das sich ausscheidende Gas besteht hauptsächlich aus Kohlenoxyd. Dieses war entweder schon als solches im hoch erhitzten, jedoch mangelhaft desoxydierten Metallbad noch gelöst enthalten, oder es besteht auch die Möglichkeit, dass Kohlenoxyd während der Abkühlung des geschmolzenen Stahls, durch Einwirkung der in ihm vorhandenen Karbid-Kohle auf ebenfalls dort noch gelöstes Eisenoxydul, erst neu entsteht. Wie bekannt, gibt das Treiben des Stahls Veranlassung zur Blasenbildung, die dann eintritt, wenn die sich abscheidenden Gase beim Erstarren des in Formen vergossenen Stahls nicht mehr entweichen können. Die Erfahrung zeigt, dass hauptsächlich die weichsten Stahl-Sorten, also jene, die am höchsten überhitzt werden müssen, damit sie beim Vergiessen dünnflüssig genug sind, zum Treiben besonders neigen. Ein Grund dafür ist der, dass eben infolge der hohen Temperatur das Lösungsvermögen von Kohlenoxyd besonders gross ist, und solche Stähle bei unvollständiger Desoxydation mehr Kohlenoxyd gelöst enthalten können als andere.

Im Anschluss an die Desoxydation wird die eigentliche Entschweflung der Charge durchgeführt und zwar gewöhnlich mittels eines Zusatzes von Ferro-Mangan bezw. Ferro-Silizium. Es bestehen jedoch eine ganze Anzahl von Möglichkeiten, um den Schwefel aus dem Stahlbad zu entfernen. Die wichtigsten Reaktionen hierfür sind folgende:

$$Fe\,S + Mn = Fe + Mn\,S$$

Das Mangansulfür scheidet sich wegen seiner geringen Löslichkeit im Metallbad aus und geht in die basische Schlacke.

Ferner: $$Fe\,S + Si = Fe + Si\,S$$

Das Siliziumsulfür entweicht als Gas. Unter Mitwirkung der Kalkschlacke verläuft die Reaktion wie folgt:

$$2\,Fe\,S + 2\,Ca\,O + Si = 2\,Fe + 2\,Ca\,S + Si\,O_2$$

Das Kalziumsulfid löst sich in der Schlacke. Ist die Kalk-Schlacke karbidhaltig, so wird ein Teil des Schwefels entfernt nach der Gleichung:

$$Fe\,S + Ca\,O + C = Fe + Ca\,S + CO$$

Aehnlich wie Phosphor bewirkt auch der Schwefel Aussaigerungen, die das Gefüge und die Festigkeitseigenschaften des Stahls schädlich beeinflussen und sich als Rotbruch geltend machen. Der Einfluss eines grössern Schwefel-Gehalts auf die Qualität des Stahls ist also der gleiche wie der durch Sauerstoff bezw. dessen Metallverbindungen, z. B. Eisenoxydul, hervorgerufene.

Auch der Schwefel kann im Elektrostahlofen, unter Anwendung der genannten Reaktionen, leicht bis auf 0,02 % und weniger entfernt werden. Elektrostahlformguss, dessen Schwefelgehalt 0,02 % nicht viel übersteigt, wird durch diesen qualitativ nicht geschädigt.

Im Vorstehenden sind eine Anzahl chemisch-metallurgischer Umsetzungen besprochen, wie sie bei den oben beschriebenen Elektrostahlverfahren sich abspielen. Der Aufwand an elektrischer bezw. Wärmeenergie und an Zeit, der nötig ist zur Durchführung derartiger chemisch-metallurgischer Prozesse, ist ein innerhalb bestimmter Grenzen gegebener, und es können sich solche Reaktionen nur dann vollziehen, wenn diese Grenzen eingehalten werden. Energie-Verbrauch und Zeitaufwand stehen in funktionellem Zusammenhang mit der zu vollbringenden physikalischen und chemischen Arbeitsleistung (Einschmelzen, Frischung, Desoxydation usw.). Aber auch zwischen dem Energie- und dem Zeitbedarf besteht eine ähnliche Beziehung. Einerseits ist für eine bestimmte physikalische und chemische Arbeitsleistung eine gewisse konstante Energiemenge (z. B. elektrische, bezw. Wärmeenergie) erforderlich und ein in gewissen Grenzen gegebener Zeitaufwand. Anderseits kann aber eben dieselbe Gesamtenergiemenge innerhalb jener Grenzen in längerer oder kürzerer Zeit zur Verwendung



kommen, derart, dass die Intensität der Kraftleistung in der Zeiteinheit im erstern Fall kleiner, im letztern dagegen grösser ist.

Daraus ergibt sich, dass der zur Durchführung eines bestimmten Elektrostahlverfahrens nötige Gesamtkraftaufwand (Stromverbrauch), unter Voraussetzung sich nicht ändernder sonstiger Arbeitsbedingungen, theoretisch genommen stets konstant sein muss. Jeder Mehrverbrauch an Gesamtenergie bedeutet Kraftvergeudung und kann dem Endergebnis unter Umständen schaden, bestenfalls aber nichts nützen. Ist dagegen der aufgewendete Gesamtkraftverbrauch zu klein, so wird das Verfahren als ganzes oder in einzelnen Teilen ungenügend durchgeführt und damit der gewünschte Enderfolg nicht erreicht. Stromersparnisse sind also, immer auch gleich bleibende Arbeitsbedingungen vorausgesetzt, bei ein- und demselben Verfahren theoretisch nicht zu machen. In der Praxis kommen jedoch Aenderungen der Arbeitsbedingungen häufig vor und damit auch ein Variieren des Kraftverbrauchs, wobei hauptsächlich die Ofengrösse, die Art des Einsatzes, die Ofenhitze vor dem Chargieren, und die Beschaffenheit des gewünschten Endproduktes sehr in Betracht fallen.

Anders als beim Kraftverbrauch verhält es sich mit einer Ersparnismöglichkeit an Zeit. Zeitersparnis lässt sich, wie aus dem bereits Gesagten hervorgeht, innerhalb gegebener Grenzen dadurch erzielen, dass die Ofenleistung, im Rahmen des für das betreffende Verfahren erforderlichen Gesamtkraftbedarfs, periodisch gesteigert wird. Wann im Verlauf der Charge dies geschehen kann, darüber belehrt uns die Reihenfolge und Art der physikalischen und chemisch-metallurgischen Vorgänge, aus denen der Prozess sich aufbaut.

Praktische Erfahrungen geben über die oben beschriebenen beiden Verfahren folgende Aufschlüsse. In einem basisch zugestellten Héroult-Elektrostahlofen von 1200 *kg* Fassungsraum betrug, für 1 Tonne Stahl, der

mittlere Gesamtkraftverbrauch (im Ofen)
für das Raffinations-Verfahren . . 900 *kWh*
" " abgekürzte " . . 600 "
mittlere Gesamt-Zeitaufwand
für das Raffinations-Verfahren . . . 4,64 *h*
" " abgekürzte " . . . 2,68 "

Für die *I. Periode* (Einschmelz- bezw. Einschmelz- u. Frisch-Periode) fällt, als weitaus längste, die Erhöhung der Ofen-Temperatur als Zeitgewinn am meisten in Betracht und zwar, insoweit nur der Schmelzvorgang ins Auge gefasst wird, bei beiden Verfahren in ungefähr gleichem Masse. Naturgemäss wird der eigentliche Einschmelzprozess auch bei beiden Verfahren ungefähr dieselbe Kraftmenge beanspruchen.

Beim Raffinations-Verfahren kommt aber zum Einschmelzvorgang noch die Frischung, indem man, mit fortschreitendem Einschmelzen, nach und nach eine bestimmte Menge eines Oxydationsmittels, z. B. Roteisenerz ($Fe_2 O_3$) dem Schmelzgut zusetzt. Das Erz kann nur auf schon geschmolzenes Eisen einwirken, und die Frischung muss infolgedessen auch dann noch einige Zeit fortgesetzt werden, nachdem die letzten Teile des festen Einsatzes schon vollständig flüssig geworden sind.

Die Summe aller metallurgischen Vorgänge beim Frischen (Schmelzen und Auflösen des Oxydationsmittels im Metallbad, Reduktion von $Fe_2 O_3$ durch C, Mn, Si usw.) erfordert einen nicht unbeträchtlichen Aufwand an Wärme- bezw. elektrischer Energie und an Zeit, der bei Verwendung von minderwertigem Schrott noch erheblich gesteigert wird. Auch die basische Kalkschlacke, die bei beiden Verfahren qualitativ und quantitativ ungefähr dieselbe ist, muss infolge des Frischens beim Raffinations-Verfahren während der I. Periode länger auf dem Metallbad bleiben, als beim abgekürzten Prozess.

Die *II. Periode* (Desoxydation, Kohlung, Entschweflung, Fertigstellung des Stahls) braucht weit weniger Kraft und Zeit. Bei ihr macht sich jedoch hierin ein besonders grosser Unterschied zwischen dem Raffinations-Verfahren und dem abgekürzten geltend, der vornehmlich daher rührt, dass ersteres eine ausgiebige Desoxydation mit karbidhaltiger Kalkschlacke verlangt. Ersparnisse an Zeit durch Steigerung der Ofenhitze sind während dieser Periode nur insoweit zu erreichen, als die chemisch-metallurgischen Vorgänge bei der Desoxydation dies zulassen. In welchem Masse das geschieht, darüber muss die genaue Verfolgung des Chargenganges Aufschluss geben.

Die folgenden praktischen Resultate geben ein Bild über den Kraft- und Zeitverbrauch in beiden Perioden.

Die *I. Periode* erforderte für 1 Tonne Stahl:

Beim *Raffinations-Verfahren* (Einschmelzen und Frischen)
einen mittlern Kraftverbrauch von 610 *kWh*
" " Zeitaufwand " 3,11 *h*
Beim *abgekürzten Verfahren* (Einschmelzen)
einen mittlern Kraftverbrauch von 523 *kWh*
" " Zeitaufwand von 2,28 *h*

Daraus folgt, dass an Kraft, wenn gefrischt wurde, für 1 *t* Stahl durchschnittlich 87 *kWh*, an Zeit 0,83 Stunden mehr nötig waren, als beim blossen Einschmelzen.

Die *II. Periode* verlangte für 1 Tonne Stahl:

Beim *Raffinations-Verfahren*
(Desoxydation, Kohlung, Entschweflung und Fertigmachen)
einen Mittlern Kraftverbrauch von 290 *kWh*
" " Zeitaufwand von 1,53 *h*
Beim *abgekürzten Verfahren*
(Kohlung, Entschweflung und Fertigmachen)
einen mittlern Kraftverbrauch von 77 *kWh*
" " Zeitaufwand von 0,40 *h*

Es wurden demnach während der II. Periode, infolge der durchgreifenden Desoxydation, beim Raffinations-Verfahren an Kraft 213 *kWh* und an Zeit 1,13 Stunden pro Tonne Stahl mehr verbraucht, als zum abgekürzten Prozess.

Für die Erzeugung von Elektrostahlformguss kommt, wenn nicht minderwertiger Schrott verarbeitet wird, die Möglichkeit, im Elektro-Ofen eine hervorragende Frischung vorzunehmen, weit weniger in Betracht, als für die Herstellung von Legierungstählen (Werkzeugstählen, Spezialstählen usw.), da eine Entphosphorung und eine Entschweflung bis zur äussersten Grenze, auch für eine ganz tadellose Qualität Stahlformguss, durchaus nicht nötig ist. Dagegen sind andere Vorteile, die der Elektrostahlofen bietet, von besonderer Wichtigkeit. Vor allem ist in ihm die Möglichkeit einer vorzüglichen Entgasung des Stahls gegeben und, sofern sie sich als notwendig erweist, auch einer ausgezeichneten Desoxydation. Die elektrische Heizung an sich verändert das Schmelzgut qualitativ in keiner Weise, sie kann auch leicht und sehr genau reguliert werden und gestattet es, mit Temperaturen zu arbeiten, wie sie in keinem andern Ofensystem zu erreichen sind. Alle diese Vorteile machen es möglich, die in der Stahlformgiesserei zumeist erforderlichen Qualitäten von Kohlenstoffstählen jeder Art mit Leichtigkeit und grosser Genauigkeit in der chemischen Zusammensetzung im Elektrostahlofen herzustellen.

Die mannigfaltige Verwendung des Stahlformgusses auf fast allen Gebieten der Technik, so hauptsächlich im Maschinenbau, in der Waffenerzeugung, im Kraftwagenbau usw., hat seit einer Reihe von Jahren beständig zugenommen. Dank der vorzüglichen Eigenschaften eines guten Stahlgusses sind die früher häufig gebrauchten Gussarten, wie Temperstahlguss, Weichguss, Temperguss und vielfach auch Grauguss, soweit an ihrer Stelle Stahlguss in Betracht kommen konnte, durch diesen nahezu vollständig verdrängt worden. Die hohen Festigkeitseigenschaften des Stahlgusses, seine grosse Zähigkeit, die Möglichkeit, ihn leicht zu bearbeiten, seine Schweissbarkeit und Härtefähigkeit rechtfertigen die vielseitige Anwendung desselben. Diese Eigenschaften und die Herstellungsweise des Stahlformgusses erlauben es, trotz verringerten Querschnitten und kleinerem Gewicht, Gusstücke von kompliziertesten Formen zu erzeugen, die weit höher beansprucht werden können, als solche aus andern Gussarten.

Nachdem in unserm Lande reichliche und billige Wasserkräfte zur Verfügung stehen und ein guter Elektrostahlofen, selbst bei kleinerem Fassungsraum (2 bis $2^1/_2$ *t*), immer noch vorteilhaft arbeitet, so kann die Herstellung von Elektrostahl auch von solchen Unternehmungen betrieben werden, deren Fabrikation einen grossen Eigenbedarf an Stahlformguss und eventuell auch an Werkzeugstahl aufweist. Es ist deshalb mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Elektrostahlerzeugung gerade in der Schweiz einen bedeutenden Aufschwung nehmen wird.

Miscellanea.

Der Vierschrauben-Turbinendampfer „Vaterland". Der von der Firma Blohm & Voss in Hamburg für die Hamburg-Amerika-Linie erbaute, wenige Wochen vor Kriegsausbruch in Dienst gestellte Vierschraubendampfer «Vaterland», heute unter dem Namen «Leviathan» der amerikanischen Flotte zugeteilt, wird in den Nummern vom 30. November, 7. und 14. Dezember 1918 der „Z. d. V. D. I." in ausführlicher Weise und unter Beigabe zahlreicher Abbildungen und farbiger Tafeln beschrieben.[1]) Wie bekannt, sind das «Vaterland» und sein der Vollendung nahes Schwesterschiff «Bismarck» die grössten bisher gebauten Dampfer, sodass deren Konstruktion und Einrichtungen besonderes Interesse verdienen. Sie sind zwar mit dem nur wenig kleineren, 1913 fertiggestellten «Imperator», in gewissem Sinne Fortentwicklungen der bisherigen Schiffstypen der genannten Gesellschaft, aber ihre Grössenbemessung war, wie die Verfasser der Beschreibung, Dr. Ing. *E. Foerster* und *G. Sütterlin* in der Einleitung bemerken, „doch beeinflusst von der nachweislichen Notwendigkeit, die deutsche Schiffahrt nicht hinter die grössten Leistungen des durch «Mauretania» und «Olympic»[2]) bewiesenen britisch-amerikanischen Unternehmungsgeistes zurücksinken zu lassen. Bei dem Entschlusse, sich mit allen Mitteln an die Spitze der nordatlantischen Verkehrstechnik zu setzen, ging die Hamburg-Amerika-Linie davon aus, dass Sicherheit, Bequemlichkeit und ruhiger Gang auch unter den schwersten Bedingungen in allererster Linie berücksichtigt werden mussten, während übertriebene Geschwindigkeitsleistungen, die wenige Stunden sparen würden, weder vom Reisepublikum bevorzugt werden, noch wirtschaftlich tunlich erscheinen."

Die Hauptdaten des Dampfers sind die folgenden: Länge über alles 289,6 *m*, Länge zwischen den Loten 276,1 *m*, grösste Breite auf Spanten 30,48 *m*, Seitenhöhe bis zum ersten Deck 19,2 m, Brutto-Tonnengehalt 54280 t, grösster zulässiger Tiefgang in Seewasser, nach Schotten und Festigkeit 11,73 *m*, in Süsswasser 11,96 *m*, mittlerer Reisetiefgang 11,12 *m*, Gewicht des Schiffskörpers 40800 *t* (zu 1000 *kg*), Gewicht der gesamten Maschinen- und Kesselanlage mit Hülfsmaschinen 8100 *t*, Wasserverdrängung in Seewasser bei Ladetiefgang (15000 *t* Ladung) 63900 *t*, Wasserverdrängung entsprechend dem mittleren Reisetiefgang 59900 *t*, Leistung der Maschinenanlage 61000 *PS* an der Welle, vertragliche Reisegeschwindigkeit bei ruhiger See 22,5 Knoten (= 41,7 *km/h*).

Der Dampfer bietet Raum für 870 bis 900 Passagiere I. Klasse, 560 bis 800 Passagiere II. Klasse, 860 Passagiere III. und 1600 Passagiere IV. Klasse. Die Besatzung beläuft sich auf 1229 Mann, von denen 102 auf das Deckpersonal, 457 auf das Maschinen- und 670 auf das Wirtschaftspersonal entfallen. Als gemeinsame Räume für die I. Klasse sind vorhanden: der Speisesaal, 680 bis 700 Personen fassend, mit Nebenräumen zu deren eventuellen Erweiterung, ein Restaurant mit Wintergarten, ein Festsaal von 200 m^2 Grundfläche, ein auch als Bibliothek dienender Damensalon, ein Rauchsalon und ein Schwimmbad; die ziemlich konventionelle Raumkunst wird wohl dem Geschmack des Reisepublikums entsprechen. Das Promenadendeck I. Klasse weist 1600 m^2 Grundfläche, jenes II. Klasse 770 m^2 auf. Neun Krankenräume bieten Raum für 62 Personen.

Die Kesselanlage enthält 46 Einfachender-Wasserrohrkessel, System Yarrow, von je 425 m^2 Heizfläche und 7,8 m^2 Rostfläche. Die Gesamtheizfläche beträgt demnach 19550 m^2. Ursprünglich mit 17 *at* angenommen, wurde der Dampfdruck nachträglich auf 17,9 *at* erhöht, um den in den bis 90 *m* langen Dampfleitungen zu erwartenden Druckabfall auszugleichen. In Abweichung der üblichen Schiffsanlagen arbeiten die Kessel mit vorgewärmtem Unterwind (System Howden), wofür vier Gebläse von 4500 *mm* Raddurchmesser vorgesehen sind. Die Bunker können insgesamt 8700 *t* Kohlen fassen. Die Dampfturbinen sind nach der Parsons-Bauart ausgeführt, z. T. unter Hinzufügen von Aktionsrädern. Der grösste Laufraddurchmesser bei den Niederdruckturbinen beträgt 3900 *mm*. Auf jede der vier Schraubenwellen arbeitet je eine Vorwärts- und eine Rückwärts-Turbine, die in verschiedenster Weise zusammenarbeiten können. Die Hauptschaltung für Vorwärtsgang ergibt dreistufige Expansion, indem der Dampf zuerst die Hochdruckturbine auf der einen, dann die Mitteldruckturbine auf der andern Innenwelle und schliesslich zu gleichen Teilen die beiden Niederdruckturbinen auf den Aussenwellen durchströmt. Die Gesamtleistung bei Vorwärtsgang aller Turbinen ist konstruktionsmässig auf 61000 PS_e festgelegt. Der tägliche Kohlenverbrauch ist bei dieser Leistung mit 880 *t* bester Kohle angenommen worden, eine Zahl, die schon bei der ersten Reise wesentlich unterschritten wurde. Die Gesamtleistung der Rückwärtsturbinen beträgt rund 35000 *PS*. An Kondensatoren sind vier Stück Weiss'scher Bauart mit einer dampfberührten Kühlfläche von je 1546 m^2 vorhanden.

Zur Reorganisation der Schweiz. Bundesbahnen. Ueber die *Ausübung der Aufsicht über die Bundesbahnen* sind neue Grundsätze aufgestellt worden, die eine sehr erhebliche Vereinfachung des bisherigen Verfahrens bezwecken. Bis heute ist die Kontrolle über die Bundesbahnen im allgemeinen in gleicher Weise ausgeübt worden, wie über die Privatbahnen, da man beim Uebergang zum Staatsbahnbetrieb das Verhältnis zum Eisenbahndepartement, in dem die verstaatlichten Unternehmungen als Privatgesellschaften gestanden hatten, einfach fortdauern liess. Eine derartige intensive und ständige Ueberwachung einer in sich selbst schon hierarchisch gegliederten staatlichen Anstalt durch eine andere staatliche Instanz ist eine Anomalie und führt nur zu einem schleppenden Geschäftsgang und zu einer in vielen Fällen ganz überflüssigen, den damit verbundenen Kostenaufwand nicht rechtfertigenden Doppelarbeit. Das Eisenbahndepartement hat daher darauf Bedacht genommen, die Kontrolle über die Bundesbahnen auf das Mass des wirklich Notwendigen einzuschränken, wobei es sich von der Erwägung leiten liess, dass eine Vereinfachung vor allem überall da am Platze sei, wo die bisherige Kontrolle lediglich in der Verhütung ungesetzlichen Verhaltens begründet war. Dieses Vorgehen kann um so weniger Bedenken begegnen, als wir heute über eine bald zwanzigjährige Erfahrung im Staatsbahnbetrieb verfügen. Den Privatbahnen gegenüber, die der Natur der Sache nach unter Umständen Interessen zu vertreten haben, die mit den öffentlichen kollidieren können, muss die Kontrolle selbstverständlich in ihrem bisherigen Umfange beibehalten werden.

Die vorgesehene Neuerung wird nicht nur eine erhebliche Erleichterung des Geschäftsganges bewirken, sondern auch eine wirkliche Ersparnis an Zeit und Geld ermöglichen. Selbstverständlich handelt es sich dabei um eine vorläufige Massnahme, die später je nach den bei der Durchführung gemachten Erfahrungen nach der einen oder andern Richtung geändert werden kann. Die neuen Vorschriften sollen im Laufe dieses Jahres in Kraft gesetzt werden.

Elektrische Zugförderung auf der Argentinischen Zentralbahn. Auf der rund 30 *km* langen Vorortstrecke von Buenos Aires nach Retiro, längs des Rio de la Plata, hat die Argentinische Zentralbahn im Sommer 1916 den elektrischen Betrieb mittels Motorwagenzügen für 800 Volt Gleichstrom mit Stromzuführung durch die sog. dritte Schiene aufgenommen. Während das rund 5300 *km* lange Netz dieser Bahnverwaltung im Jahre 1914 nur rund 23 Millionen Reisende aufwies, wurde die erwähnte Vorortstrecke damals durch rund 16 Millionen Reisende frequentiert, sodass sie damit in der Tat für die Einführung der elektrischen Zugförderung geeignet scheinen musste. Die Betriebskraft wird einem Dampfkraftwerk am Einlauf des Rio Lujan in den Rio de la Plata entnommen, das mit vier Parsons-Dampfturbinen und zugehörigen Drehstrom-Generatoren zu je 4000 *PS* betrieben wird; in drei Unterwerken wird der in unterirdischen Kabeln mit 20000 *V* zugeführte Drehstrom in Gleichstrom von 800 *V* umgeformt. Der Fahrpark besteht aus 52 Motorwagen und 37 Anhängern für die Reisenden erster Klasse, sowie aus 15 Motorwagen und 13 Anhängern für die Reisenden zweiter Klasse. Die Motorwagen weisen zwei Drehgestelle auf, die je mit einem Gleichstrommotor von 250 *PS* ausgerüstet sind. *W. K.*

[1]) Siehe auch unter Literatur auf Seite 128 dieser Nummer.

[2]) Wir verweisen auf die Zusammenstellung der Abmessungen und Leistungsfähigkeit der grössten Ozeandampfer auf Seite 182 von Band LXIV (17. Oktober 1914).



Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse in Frankreich. Vom französischen Verkehrsministerium ist ein umfassender Vorschlag zur Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse in Frankreich ausgearbeitet worden. So sind umfangreiche Verbesserungsarbeiten an der Seine in Aussicht genommen, darunter der Bau vier neuer Wehre mit Schleusen von 200 *m* Länge. Die Wassertiefe soll auf 4,5 *m* gehalten werden, um die Zufahrt von 2400 *t*-Flusschiffen und von 1800 *t*-Seeschiffen bis nach Paris zu ermöglichen. Für die Brücken erfordert dies das Einhalten einer lichten Durchfahrthöhe von 6 *m* über Hochwasser. Die Arbeiten an dem bei Kriegsbeginn im Bau befindlichen Canal du Nord, der eine Verbindung des nördlichen Kohlengebietes mit der Hauptstadt bilden wird, sollen sofort wieder aufgenommen werden, unter Erweiterung des bisherigen Profils für den Durchlass von 600 *t*-Schiffen. Der seinerzeit für 150 *t*-Schleppkähne erstellte Rhein-Rhone-Kanal soll für solche von 300 *t* fahrbar gemacht werden; zwischen Hüningen und Mülhausen sind die bezüglichen Arbeiten bereits in Angriff genommen worden. Schliesslich soll auch durch verschiedene Verbesserungsarbeiten die Schiffahrt auf der Loire sowie auf dem Canal du Midi und dem Canal latéral de la Garonne gefördert werden.

Schweizer. Wasserwirtschafts-Verband. Am 7. März hielt in Basel der Schweizerische Wasserwirtschafts-Verband unter dem Vorsitz des Verbandspräsidenten Ständerat Dr. *O. Wettstein* seine XIII. Hauptversammlung ab. Im Anschluss an die Versammlung, die Jahresbericht und Jahresrechnungen sowie einige Statuten-Aenderungen genehmigte, fand eine öffentliche Diskussions-Versammlung statt, die durch ein Referat des Vorsitzenden über „Künftige Aufgaben der Schweiz. Wasserwirtschafts- und Elektrizitätspolitik" eingeleitet wurde. Nach reger Diskussion wurde eine vom Vorstande vorgelegte Resolution angenommen, in der u. a. die Angliederung der Sektion „Elektrizitätsversorgung" der Abteilung für industrielle Kriegswirtschaft als eigene „Direktion für Wasserwirtschaft und Kraftversorgung" an das Departement des Innern, die Durchführung der Elektrifizierung der Bundesbahnen in 10 bis 15 Jahren und die möglichst rasche Verwertung der sowohl im Innern des Landes als auch an unsern Grenzgewässern noch vorhandenen Gefälle unter Berücksichtigung der Schiffahrt gefordert wird.

Geologische Gesellschaft in Zürich. Die seit vielen Jahren bestehende „Freie Geologen-Vereinigung" hat sich am 17. Februar 1919 als „Geologische Gesellschaft in Zürich" mit Dr. *Arnold Heim* als Präsident konstituiert. Ihr Zweck ist die Anregung zum Studium und die Förderung der Geologie im weiteren Sinne, in wissenschaftlicher wie in volkswirtschaftlicher Hinsicht. Die regelmässigen Sitzungen finden im Laufe des Wintersemesters alle 14 Tage in einem öffentlichen Lokale statt. Neben Vorträgen mit Diskussionen und Demonstrationen werden auch Referate über neue Literatur einen Einblick in die Fortschritte der Geologie ermöglichen. Ferner sollen gemeinsame Exkursionen veranstaltet werden, und schliesslich wird die Herausgabe von Berichten und wissenschaftlichen Arbeiten beabsichtigt. Die Mitglieder bezahlen einen Jahresbeitrag von 10 Fr., Studierende die Hälfte. Die lebenslängliche Mitgliedschaft wird durch einmalige Einzahlung von 200 Fr. erlangt. — Durch die Geologische Gesellschaft in Zürich soll die Geologie auch weiteren, nicht nur akademischen Kreisen zugänglich gemacht werden.

Ausbau des Hafens von Kopenhagen. Seit 1914 werden im Hafen von Kopenhagen ausgedehnte Arbeiten zu dessen Erweiterung vorgenommen. So wurde, wie die „Z. d. V. D. I." berichtet, die Wassertiefe im grössten Teil allmählich auf 9,5 *m* gebracht; ausserdem sind zu den vorhandenen 28 *km* langen Ladeufern nun weitere 4,2 *km* geschaffen worden. Der Freihafen ist jetzt nach Norden vollkommen ausgebaut; er enthält ein neues, 600 *m* langes und 120 *m* breites Becken von 9,5 *m* Tiefe. Nördlich vom Freihafen wurde eine 500 *m* lange Mole erstellt, auf der hauptsächlich Oel gelagert werden soll. Auch der südliche, nur 6,3 *m* tiefe Hafen wurde vergrössert. Im Zusammenhang mit diesen Erweiterungen sind verschiedene neue Schiffswerften gebaut worden.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein. Die ursprünglich auf den 5. und 6. Oktober 1918 nach Montreux einberufenen und sodann verschobenen Generalversammlungen des Schweizer. Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizer. Elektrizitätswerke finden nunmehr Donnerstag den 3. April in Olten statt.

Nekrologie.

† A. Rychner. Nous apprenons avec regret la mort de notre collègue M. Alfred Rychner, architecte à Neuchâtel, décédé des suites de la grippe le 22 janvier dernier à Paris, où il s'était rendu pour affaires. Alfred Henri Rychner, fils de M. Alfred Rychner mort en mai dernier [1]), naquit le 4 juin 1881 à Neuchâtel, où il fit toutes ses classes. Il se rendit ensuite à Stuttgart pour y faire ses études d'architecture au bureau de M. André Lambert et à l'Ecole Polytechnique, études qu'il compléta ensuite par un séjour à Paris où il fut admis à l'Ecole des Beaux-Arts dont il suivit les cours quelques années. A son retour dans sa ville natale, il entra dans le bureau d'architecture de son père, dont il fut le dévoué collaborateur. Avec la disparition d'Alfred Henri Rychner se ferme ce bureau d'architecture créé par son grand-père Hans Rychner-Dietrich à Neuchâtel en 1846, et occupé de père en fils par trois générations successives d'architectes.



Alfred Rychner
Architecte
4 juin 1881 22 janv. 1919

Enlevé à l'affection des siens à l'âge de 37 ans, Alfred Rychner avait cependant déjà pu donner en partie sa mesure, par la construction, entre autres, avec son associé M. Brandt, de la Rotonde, et du bel immeuble Petitpierre, avenue de la gare. Son départ si prématuré laisse un grand vide, notamment dans la Section de Neuchâtel de la Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes, dont il fut pendant douze années le dévoué secrétaire, et à Neuchâtel en général, où Alfred Rychner ne comptait que des amis.

† M. Thuli. Am 26. Februar d. J. entschlief in Zürich, wo er vergebens Heilung gesucht hatte, unerwartet rasch Ingenieur Max Thuli. Geboren am 28. Februar 1886 in St. Gallen, als Sohn von Kantonschul-Professor Dr. Thuli, durchlief er nach Uebersiedlung der Eltern nach Zürich die Schulen dieser Stadt und anschliessend von 1904 bis 1908 die Ingenieurabteilung der Eidgen. Technischen Hochschule. Als junger Ingenieur trat er in die Dienste der Tiefbauunternehmung Conrad Zschokke in Aarau, wo er bald auf der Baustelle für das Elektrizitätswerk Augst ein reiches Arbeitsfeld fand. Nach Bau-Vollendung trieb ihn die Lust zu Schauen und Lernen in die weite Welt. In tüchtiger, zum Teil leitender Arbeit lernte er Nord- und Mittelamerika kennen, bis der Ausbruch des Krieges auch ihn wieder der Heimat zuführte, der er nun längere Zeit als Offizier der Artillerie diente. Später trat er bei Dyckerhoff & Wimann A.-G., Biebrich a. Rh. in Stellung, als stellvertretender Bauleiter für die Tiefbauarbeiten der grossen Elbbrücke in Hamburg, nach deren Fertigstellung und Abrechnung im Frühjahr 1918 er wieder in die Schweiz zurückkehrte. Hier erkrankte er nun an einem schon vor Jahren aufgetretenen Magenleiden ernstlich, erholte sich aber derart, dass er zunächst auf einem Bureau in Bern und hernach kürzere Zeit auf der Baustelle Mühleberg der Bernischen Kraftwerke tätig sein konnte. Seine Freude und Treue an der Arbeit liessen ihn da mit Aufbietung aller Kraft gegen sein Leiden ankämpfen. Er durfte nicht siegen, und so ist er denn nach kurzem Krankenlager, unmittelbar vor seinem 33. Geburtstag, als ein lieber, tapferer Kollege still entschlafen. *K. K.*

Konkurrenzen.

Bebauungsplan Zürich und Vororte. Die in vorliegender Nummer bereits beginnende Veröffentlichung über den Bebauungsplan-Wettbewerb Biel veranlasst uns zu einer orientierenden Mitteilung bezügl. der bisher unterbliebenen Veröffentlichung über den Zürcher Wettbewerb. Angesichts des grossen Umfangs, nach Mass und Anzahl, jener Pläne hätte die übliche Veröffentlichungsart den

[1]) Voir la notice nécrologique dans le numéro du 8 juin 1918.

Rahmen der „Bauzeitung" ganz erheblich überschritten. Der Stadtrat hat deshalb die Herausgabe einer eigentlichen Denkschrift beschlossen und mit deren Bearbeitung, Auswahl der wiederzugebenden Pläne u. s. w., eine Kommission beauftragt, die aus den in Zürich tätigen Preisrichtern unter Zuzug von Prof. H. Studer und Ing. C. Jegher zusammengesetzt ist. Leider ist die zur deutlichen Reproduktion notwendige, ziemlich umfangreiche Umzeichnung von Plänen durch Krankheit und andere Verhinderungen verschiedener Mitarbeiter unliebsam verzögert worden. Gegenwärtig sind aber die meisten Bildstöcke fertiggestellt, sodass das Erscheinen der Denkschrift in wenigen Wochen zu erwarten ist. Ein Auszug davon soll dann später auch in unserem Blatt erscheinen.

Absonderungs-Spital in Lausanne. Unter den in Lausanne ansässigen schweizerischen Architekten eröffnet die Gemeinde Lausanne einen Wettbewerb zur Ausarbeitung eines Entwurfs für einen Absonderungs-Spital in Pontaise (Bois de Mermet). Die Anlage ist mit einem Hauptgebäude für 60 Kranke und sechs Nebengebäuden für insgesamt 90 Kranke vorzusehen. Als Ablieferungstermin ist der 10. Mai 1919 festgesetzt. Dem Preisgericht gehören an die Architekten *Henri Meyer* als Präsident, *René Bonnard*, *P. Rosset*, Polizeidirektor, und *Georges Epitaux*, sowie Stadtingenieur *F. Rochat-Mercier*, alle in Lausanne. Zur Prämiierung von höchstens fünf Entwürfen steht ihm die Summe von 7000 Fr. zur Verfügung. Wenn der mit dem I. Preis bedachte Verfasser nicht mit der Ausführung betraut wird, erhält er eine Entschädigung (surprime) von 1000 Fr. Verlangt werden: Sämtliche Grundrisse, zwei Fassaden und einige Schnitte 1 : 200, sowie eine perspektivische Ansicht des Haupt-Gebäudes, ein Situationsplan der gesamten Anlage und ein erläuternder Bericht.

Literatur.

Géometrie descriptive. Par le Dr. *Louis Kollros*, professeur à l'Ecole Polytechnique Fédérale, VIII et 154 pages avec 170 figures. Zurich 1918, Art. Institut Orell Füssli, Editeurs. Prix 5 frs.

Dieses Buch ist die reife Frucht vieljähriger gediegener und erfolgreicher Lehrtätigkeit, nach Form und Inhalt ein Meisterwerk. In 14 Kapiteln behandelt der Verfasser die Affinität, die kotierte und konjugierte Normalprojektion, die normale und schiefe Axonometrie, die Kollineation und die Kegelschnitte als Erzeugnisse projektiver Reihen und Büschel, Kegel, Zylinder und Kugel, Dreh-, Regel- und abwickelbare Flächen, Schraubenlinien und -flächen, die Zentralprojektion samt Perspektive und Photogrammetrie, die geographischen Karten und die darstellende Geometrie von *n* Dimensionen zur graphischen Auflösung von *n* linearen Gleichungen mit *n* Unbekannten. Es wird nicht zu wenig und nicht zu viel geboten und alles von Grund aus in klarster, brauchbarster Fassung. Die Figuren sind musterhaft einfach und anschaulich und auch der Druck und die ganze Ausstattung des Werkes sind vorzüglich. Das Buch soll in erster Linie als Leitfaden für die Studierenden technischer Hochschulen und Universitäten dienen; es kann aber allen, die in Theorie und Praxis der darstellenden Geometrie bedürfen, warm empfohlen werden. *Bz.*

Der Vierschrauben-Turbinendampfer ‚Vaterland' der Hamburg-Amerika-Linie, erbaut von Blohm & Voss in Hamburg. Von Dr.-Ing. *E. Foerster* und *G. Sütterlin.* Zu beziehen von der Redaktion der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Sommerstrasse 4a, Berlin. Preis geh. M. 7,50.

Im Anschluss an die auf Seite 125 dieser Nummer veröffentlichte Notiz über den Dampfer „Vaterland" machen wir unsere sich für den Schiffbau interessierenden Leser darauf aufmerksam, dass von der Redaktion der „Z. d. V. D. I." ein wesentlich erweiterter Sonderabdruck des betreffenden Aufsatzes herausgegeben worden ist. Diese besonders gut ausgestattete Schrift hat etwa den dreifachen Umfang des Aufsatzes und enthält auf 56 Seiten mit 134 Abbildungen im Text, 12 Textblättern und 4 Tafeln alle Einzelheiten über die Konstruktion des Schiffes.

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausquai 20, Zürich.

Die Wohnungs-Warmwasserheizung (Etagenheizung). Von *H. J. Klinger,* Oberingenieur in Wien. Angaben über die einfache Berechnung von Niederdruck-Warmwasserheizungen im Allgemeinen und für die Ausführung von Wohnungs-Warmwasserheizungen im Besondern. Vierte neuzeitig verbesserte Auflage. Mit 21 Abbildungen im Text und zwei Tabellen. Halle a. S. 1919. Verlag von Carl Marhold. Preis geh. M. 2,40.

Der Goldene Schnitt. Von Dr. *H. E. Timerding*, Professor an der Technischen Hochschule in Braunschweig. Mit 16 Figuren im Text. 32. Bändchen der Mathematisch-Physikalischen Bibliothek. Herausgegeben von W. Lietzmann und A. Witting. Leipzig und Berlin 1919. Verlag von G. B. Teubner. Preis geh. 1 M.

Betriebswissenschaften. Von Dr.-Ing. *Georg Sinner.* Technisch-literarischer Führer. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Berlin 1919. Selbstverlag des Vereines deutscher Ingenieure. Preis geh. M. 2,75.

1400 Deutsche Hausinschriften. Von *Josef Hofmann.* Karlsbad 1918. Selbstverlag des Verfassers. Preis 6 Kronen.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

Protokoll der VIII. Sitzung

Mittwoch, den 26. Februar 1919, abends 8 Uhr auf der Schmiedstube.

Vorsitzender: Vizepräsident Professor *H. Studer.* Anwesend: etwa 180 Mitglieder und Gäste.

1. Der in der „Schweiz. Bauzeitung" veröffentlichte Bericht über die IV. und V. Sitzung (betr. Normen für Teuerungszulagen) ist genehmigt.

2. *Mitgliederbewegung:* Es sind aufgenommen worden: Bau-Ing. *Werner E. Müller*, Vermess.-Ing. *Erwin Schnitter,* Bau-Ing. *J. J. Vischer*, Bau-Ing. *Walter Hugo Gericke*, Masch.-Ing. *Gustav Grob-Reinhart*, Bau-Ing. *Albert Kuhn*, Bau-Ing. *Heinrich Kind,* Masch.-Ing. *Oskar Weber*, Arch. *Paul W. Meyer.* Uebergetreten aus Sektion Bern: Ingenieur *Carl A. Wahl.*

3. *Vortrag* von Direktor *A. Huguenin*, Zürich, über *Maschinelle Ausrüstung einiger neuerer Wasserkraftanlagen.*

Aus dem Tätigkeitsgebiet seiner Firma Escher Wyss & Cie. führt der Vortragende eine grosse Reihe Turbinenanlagen, von kleiner und grosser Leistung, hauptsächlich für Niederdruck vor, die er anhand zahlreicher Konstruktions-Zeichnungen eingehend schildert, wobei auf die Entwicklung in Richtung der Schnellläufigkeit besonders hingewiesen wird. Eine Reihe von Lichtbildern über die Bauausführung beschriebener Anlagen vervollständigte das fast überreiche Bild, das uns Direktor Huguenin vom neuesten Wasserturbinenbau entwickelte. Der $2^1/_4$-stündige Vortrag wird durch lebhaften Beifall belohnt.

In der *Diskussion* stellte Prof. Dr. *F. Prášil* einige Einzelfragen, die der Referent beantwortete und auf die die „Bauzeitung", wie auf den Vortrag selbst, anhand des Manuskriptes eingehender zurückkommen wird.

Zum Schluss dankte der Vorsitzende dem Vortragenden nochmals für seine sehr wertvolle Darbietung.

4. Die *allgemeine Umfrage* wird wegen vorgerückter Zeit nicht mehr benützt. Schluss 10^{55} Uhr Der Aktuar: *C. J.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Maschineningenieur-Gruppe Zürich der G. e. P.

Nächste Zusammenkunft
Donnerstag den 3. April 1919, abends punkt $8^1/_4$ Uhr,
im Zunfthaus „Zimmerleuten" (2. Stock).

Referat von Prof. Dr. *H. Leemann*, Zürich:
„Der Vertrag (Abschluss, Inhalt, Wirkungen)".

Wir bitten um *pünktliches* Erscheinen.

Der Gruppen-Ausschuss.

Stellenvermittlung.

On cherche pour la France un *ingénieur* spécialiste en appareils de levage, pour diriger le bureau de construction d'ateliers importants. (2164)

On cherche pour l'Alsace-Lorraine quelques *ingénieurs* bien au courant de la construction et du calcul des ponts et charpentes métalliques. (2166)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 12.**

Vom Sparen.

„Sparen" wird das Losungswort der Zeit, wenn die Menschen einmal eingesehen haben werden, dass sich mit der steten Erhöhung aller Preise und Löhne und der fortgesetzten Verkürzung der Arbeitszeit allein ein wirklicher volkswirtschaftlicher Fortschritt nicht erzielen lässt. Wohl haben wir seit Kriegsausbruch gelernt, Mehl und Milch, Fleisch und Fett, Papier und Benzin, auch Stahl und Kupfer zu sparen, aber damit ist es noch nicht getan! Noch verschwenden wir das kostbarste Gut, das — einmal ausgegeben — keine Macht des Himmels und der Erde, uns zurückbringen kann, die *Zeit.* Und noch überlassen wir im Allgemeinen die Ausnützung eines andern, nicht minder wichtigen Schatzes, der menschlichen geistigen und körperlichen *Arbeitskraft,* mehr oder weniger dem Zufall.

Hier muss eingesetzt werden; Zeit und Arbeitskraft müssen wir sparen lernen, in ganz anderem Masse als bisher, wenn wir wirtschaftlich nicht zu Grunde gehen wollen.

Die Amerikaner haben das schon lange erkannt; aber auch in Europa haben es einsichtige Männer erfasst und ein Blick in die grossen Fachzeitschriften unserer Nachbarländer genügt, um zu ermessen, welche Wichtigkeit diesen Dingen dort beigelegt wird. Auch in unserem Lande finden wir einzelne Industrielle und Firmen, die sich die amerikanischen Methoden im Interesse ihres Geschäftes und der Arbeiterschaft zu Nutze gezogen haben. So u. a. die Fabriken von Dubied in Couvet, „Union" in Oberdiessbach, Bally in Schönenwerd, Oehler in Aarau, Sulzer in Winterthur, Bühler in Uzwil, und das offizielle Organ des schweizerischen Baumeisterverbandes hat schon in mehreren Artikeln die schweizerische Unternehmerschaft auf die Forderungen der neuen Zeit aufmerksam gemacht.

Es handelt sich um die Anwendung der von dem amerikanischen Ingenieur F. W. Taylor (1854/1913) aufgestellten Grundsätze über „Wissenschaftliche Betriebführung", deren leitender Gedanke es ist, dass die Idee der Technik die Idee der Sparsamkeit sein soll. Taylor lehrt, wie eine bestimmte Leistung mit der geringsten Kraft auf dem kürzesten Wege und in der kleinsten Zeit erzielt werden kann oder, was noch wichtiger, wie, wenn Kraft, Weg und Zeit gegeben, die höchste Leistung erreichbar ist.[1])

Selbstverständlich lässt sich die wissenschaftliche Betriebführung nicht nur in Fabriken anwenden, auch in jedem andern Betriebe, wie bei den Verkehrsanslalten, in den Verwaltungen, in den Schulen, in kaufmännischen Geschäften, im Bauwesen, in der Landwirtschaft, selbst in den Haushaltungen und im Leben jedes einzelnen Menschen lassen sich Zeit und Arbeit sparen und dadurch die Leistungsfähigkeit steigern.

Aber dazu müssen wir umlernen! Das alte gemütliche Gehen- und Geschehenlassen muss verschwinden, wenn wir Schritt halten wollen mit dem Auslande, das durch den Krieg zu einer ungeheuren Steigerung der Produktion erzogen worden ist und das nicht säumen wird, die in den Kriegsindustrien bewährten Methoden auch auf die andern Gebiete menschlicher Tätigkeit anzuwenden.

Wir müssen — wenn wir den Willen zum Umlernen haben und ihn betätigen wollen — in erster Linie für Führer, d. h. für theoretisch gebildete und praktisch erfahrene Ingenieure sorgen, die unsern Betriebsleitern bei der Umgestaltung ihrer Betriebe an die Hand gehen.

Die studierende Jugend und die ausübenden Praktiker sollen auf geeignete Weise mit den Grundzügen der Taylorschen Lehre vertraut gemacht werden. Unsere Technische Hochschule sollte daran gehen, ihren Dozenten und Studierenden und den schweizerischen Betrieben ein mit den neuesten Einrichtungen versehenes Laboratorium für Zeit- und Bewegungstudien zur Verfügung zu stellen, wie solche in Charlottenburg und an andern deutschen technischen Hochschulen bereits seit längerer Zeit mit grossem Erfolge betrieben werden. Der neu gegründeten Stiftung der G. e. P. öffnet sich hier die dankbare Aufgabe, bei diesen wirklichen Forschungsarbeiten, wenn nötig, mitzuwirken.

[1]) Siehe Band LXII, S. 145 und 157, September 1918. *Red.*

Die Arbeiterschaft, die sich bis jetzt den Neuerungen gegenüber nicht günstig gesinnt, zum mindesten misstrauisch gezeigt hat, muss davon überzeugt werden, dass die angestrebten Verbesserungen ebenso sehr in ihrem eigenen Interesse als in demjenigen der Unternehmer liegen. Das wird gelingen, wenn der Arbeiter sieht, dass grundsätzlich und von vorneherein alles vermieden wird, was geeignet ist, seine Lage zu verschlechtern, dass ihm also keine Verlängerung der Arbeitszeit, keine Minderbezahlung und keine Erhöhung der Muskel- oder Geistesanstrengung zugemutet werden; wenn er erkennt, dass im Gegenteil durch Verbesserung aller Hilfsmittel, durch Umgestaltung der Arbeit selbst, durch Einschaltung von Ruhepausen, durch freundliche Belehrung und namentlich durch ein entsprechendes Lohnsystem alles getan wird, was seine Lebensverhältnisse verbessern kann. Aus eigener Erfahrung soll der Arbeiter die Ueberzeugung gewinnen, dass es zu den wichtigsten Grundsätzen der neuen Methode gehört, den richtigen Mann an den richtigen Platz, d. h. Jeden an *die* Arbeit, zu der er sich am besten eignet, zu stellen und das Wort wahr zu machen: „dem Tüchtigen freie Bahn". Dann wird er die Vorurteile, mit denen er vielleicht an die Sache herangetreten ist, fallen lassen und keinen Grund mehr haben, ein System, bei dem er in kürzerer Zeit weit mehr verdient, als bei irgend einem andern, zu bekämpfen, blos weil es durch die erhöhte Leistungsfähigkeit auch dem Unternehmer vermehrten Gewinn bringt. Schaffen doch nur gesteigerte Produktion und verminderte Gestehungskosten dem Arbeitgeber die Möglichkeit, bei verkürzter Arbeitszeit höhere Löhne zu bezahlen. Die Ansicht zu beseitigen, dass Arbeitgeber und Arbeitnehmer sich als zwei feindliche Mächte gegenüberstehen müssen, und der Ueberzeugung Bahn zu brechen, dass sich ihre Interessen sehr wohl vereinigen lassen, gehört mit zu den Zielen der wissenschaftlichen Betriebführung. Damit dient sie aber in hohem Masse dem Wohle des Staates und verdient deshalb auch, vom Staate unterstützt zu werden.

Um das Seine zur Verbreitung und Durchführung dieser Grundsätze beizutragen, beabsichtigt der Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein im Laufe dieses Jahres in Zürich, dem Sitze der E. T. H., einen Kurs über moderne Betriebführung zu veranstalten, ähnlich, wie ein solcher mit grossem Erfolg im Jahre 1913 über staats- und handelswissenschaftliche Gebiete abgehalten worden ist. Bei genügender Beteiligung ist ein Parallelkurs in Lausanne in Aussicht genommen. Das Zentralkomitee hat bereits zwei Kommissionen bestellt, die sich mit der Ausarbeitung des Programms, der Gewinnung von Dozenten und in Verbindung mit diesen mit der Festsetzung der besondern Bedingungen der Kurse zu befassen haben. Die Einzelheiten werden in nächster Zeit den Sektionen und den Mitgliedern des Vereins sowie einern weitern Oeffentlichkeit bekannt gegeben werden.

Angesichts der Wichtigkeit der zu behandelnden Fragen zweifeln wir nicht daran, dass die Veranstaltung das Interesse der schweizerischen Technikerschaft finden wird. Inzwischen aber wiederholen wir den Mahnruf:

Spart nicht nur Stoff, spart Zeit, spart Kraft!

Bern, im März 1919. *R. Winkler.*



Ideen-Wettbewerb zu einem Bebauungsplan der Stadt Biel und ihrer Vorortgemeinden
Nidau, Madretsch, Mett, Brügg und Port.

(Fortsetzung von Seite 124)

Vorbemerkung der Redaktion. Im „Bericht des Preisgerichts" folgt auf die Beurteilung der allgemeinen Aufgabe (Gesamt Bebauungsplan), jene der beiden Spezial-Aufgaben (Seeufergestaltung und Bahnhof-Areal) Die Auswahl der von uns wiedergegebenen Pläne geschah gemäss Beratung mit der ausschreibenden Behörde. Von dieser Auswahl bringen wir in vorliegender Nummer die das *Bahnhofgebiet* betreffenden Arbeiten, weshalb wir aus dem Bericht die auf sie bezügliche Beurteilung der allgemeinen Beurteilung vorausstellen. Der wegen Unterdrückung der Schlachthaus-Strasse (Diagonalstrasse vom Zentralplatz gegen Süden) nicht prämiierte Vorschlag für Neugestaltung des Bahnhofquartiers laut Entwuf Nr. 11 (S. 133 unten) wird gezeigt wegen seiner architektonischen Werte im Versuch, den Zentralplats zu verbessern und den alten Bahnhofplatz ganz zu unterdrücken. Der Bericht des Preigericht äussert sich im weitern wie folgt:

Spezialaufgabe Bahnhof-Areal.

Wegen zu wenig Rücksichtnahme auf die bestehenden Verhältnisse, unökonomischer Blockaufteilung oder ungünstiger Einführung der Verkehrstrassen mit den Strassen- und Ueberland-Bahnen schliesst das Preisgericht in einem zweiten und dritten Rundgang noch aus die Entwürfe: Nr. 3, 4, 5, 7, 8, 11, 15, 19, 20.

Projekt Nr. 10 „Rosius". Der neue Bahnhofplatz und die Bahnhofstrasse sind richtig dimensioniert. Die Absicht, den alten Bahnhofplatz möglichst zu reduzieren, ist hier in guter Anpassung an die bestehenden Bauten erreicht, könnte aber in noch schönerer Art ausgeführt werden. Die Verkehrstrasse nach der Martkhalle und dem Güterbahnhof zweigt flüssig ab; weniger gut ist die Verbindung mit der Neben-Zufahrtstrasse zum Bahnhof. Bemerkenswert ist der Vorschlag, eine Ausstellungshalle für Uhrenindustrie in

Projekt Nr. 12 „Wo der Wille, da ist ein Weg". Die Aufteilung des Bahnhofgebietes ist durch zweckmässig durchgeführte Strassen und gut abgemessene Baublöcke erfolgt. Der Bahnhofplatz dürfte breiter sein. Die Ueberbauung beim Eingang der Bahnhofstrasse verdeckt das Mittelmotiv des Aufnahme-Gebäudes, letzteres sollte besser schon vom alten Bahnhofplatz aus sichtbar sein. Sehr gut eingeführt ist die Strasse alter Bahnhofplatz-Marktplatz zu den Ueberlandbahnen. Der alte Bahnhofplatz ist in richtiger Weise klein gehalten und ermöglicht überall gute Fassaden-Ausbildung. Die Einführung der Ueberlandbahnen dürfte besser gelöst sein. Die strenge und gute Architektur ist im Hauptprojekt durch eine mittlere Bogenstellung zusammengezogen, was, wie oben bemerkt, nicht zweckmässig ist und der nördlichen Platzwand zu viel Bedeutung verleiht gegenüber dem Aufnahmegebäude.

Projekt Nr. 18 „Gesunder Fortschritt". Die Variante für die Aufteilung des Bahnhofgebietes ist besser als das Hauptprojekt, dieses wird deshalb nicht weiter besprochen. Der Bahnhofplatz dürfte breiter sein, wodurch sich von selbst eine schlankere Einführung der Zihlstrasse ergäbe. Die richtig bemessenen Baublöcke zu beiden Seiten der Bahnhofstrasse sind zu weitgehend mit Arkaden bedacht. Alter Bahnhofplatz und Strassenabzweigung nach den Ueberlandbahnen gut. Die Aufteilung des Areals gegen die Schlachthausstrasse weist verschiedene Kleinlichkeiten und unklare Winkel auf. Architektur ansprechend. Die Abstellgeleise der Ueberland-Bahnen lägen besser auf der Seite des Eilgutbahnhofes.

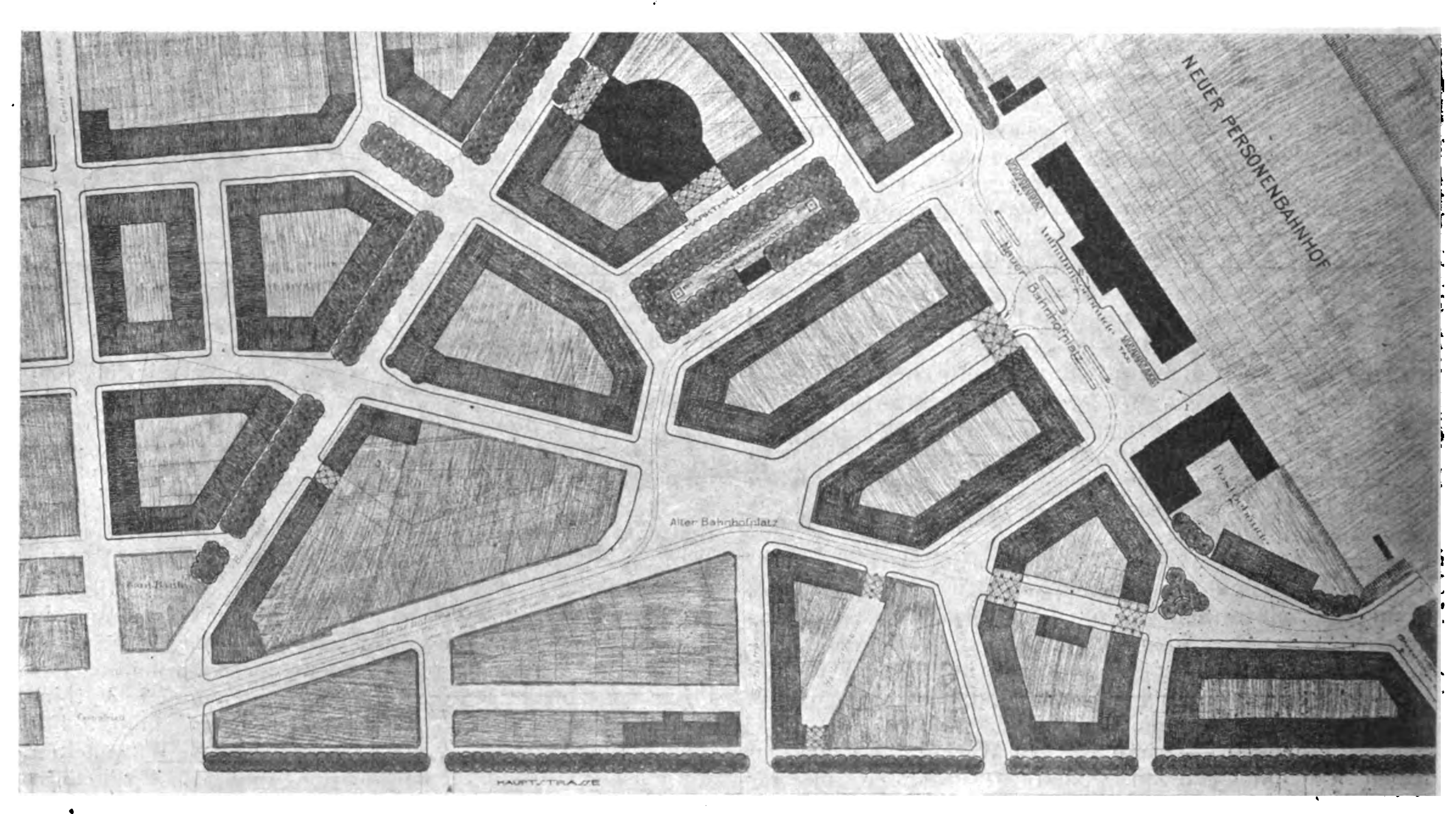
Rangfolge für Bahnhof-Areal.

I. Rang: Projekt Nr. 10 „Rosius".
Projekt Nr. 12 „Wo der Wille, da ist ein Weg".
II. Rang: Projekt Nr. 18 „Gesunder Fortschritt".

Allgemeine Beurteilung der Entwürfe.

(Siehe Bebauungspläne in letzter Nummer. Die Beurteilung der nicht prämiierten Entwürfe Nr. 7, 9 und 18 bleibt hier weg. *Red.*)

Projekt Nr. 3 „Deutsch und Welsch". Hauptstrassen klar, namentlich grosszügige Führung der Durchgangstrassen. Die Verbindungen nach den Vororten mit Ausnahme von Port gut, wo besser die mittlere Brücke weggelassen und die Verbindungen von



Spezialaufgabe Bahnhof-Areal. I. Rang ex aequo. Entwurf Nr. 12. — Verfasser: Bauverwalter *R. Keller*, Arch. *Karl Zöllig* und *J. Wildermuth*. — 1 : 3300.

den östlichen Baublock an der Bahnhofstrasse einzubauen. Die Einführung der Ueberlandbahnen nach der Variante ist gut, die Anordnung der Abstellgeleise auf der Stadtseite nicht wünschenswert. Die sachlich gehaltene Architektur am Bahnhofplatz ist gut proportioniert und wirkt vornehm.

der Brüggstrasse und der Schlachthausunterführung möglichst direkt nach den beiden übrigen Brücken geführt würde. Beachtenswert ist die gute Verbindung Bern-Jura durch den Brüggwald. Im Pasquart würde besser die Viaduktstrasse zum Bahnhof durchgeführt und die Elfenaustrasse als Quartierstrasse beibehalten. Die



Dufourstrasse sollte im Osten einen bessern architektonischen Abschluss erhalten. Der Autor bildet den Schüssquai durch Ueberdecken des Kanals zur Hauptstrasse der Stadt aus und schliesst diese an ihren Enden durch bedeutende Architekturanlagen ab; der an sich gute Gedanke kann auch gut durchgeführt werden ohne gänzliche Eindeckung der Schüss. Die Bestrassung im Champagne-Feld und in den Nidauer Weidteilen dürfte besser gelöst sein. Die Beseitigung des Erlenwäldchens ist für Nidau nicht zu wünschen. Die beiden Aufstiegstrassen nach Belmund sind nicht verbessert. In Port sollte der Uferausbildung mehr Beachtung geschenkt werden. In Brügg, Madretsch- und Metthügel sind die Wohnstrassen zweckmässig und dem Gelände gut angepasst. Bemerkenswert ist die gute Verbindung dieser neuen Quartiere unter sich.

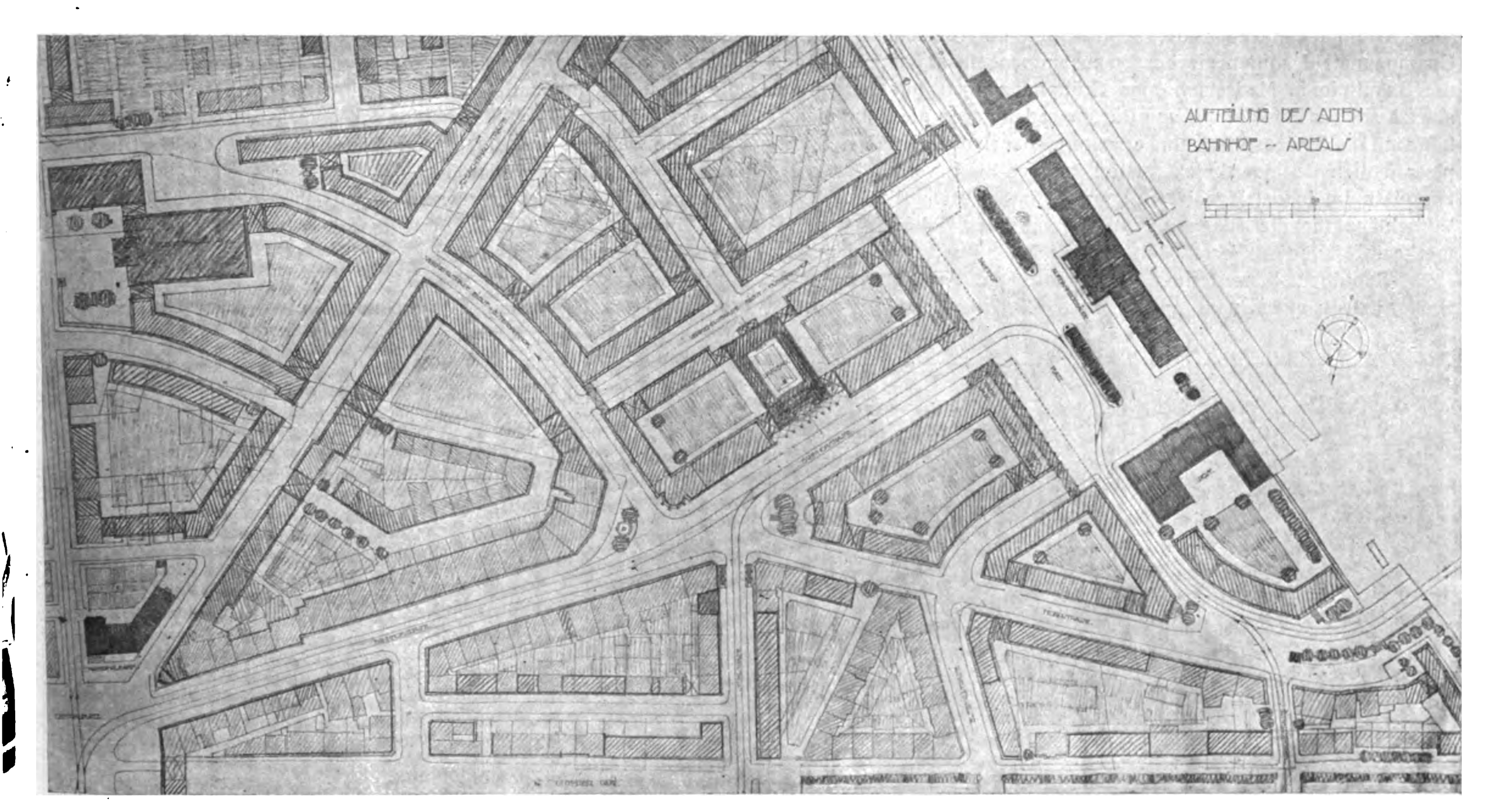
Das Strassenbahnnetz ist zu wenig auf den Personenbahnhof orientiert, teilweise unrationell, Vingelz nicht bedient. Die Abstell-Geleise der Ueberlandbahnen beim Bahnhof fehlen. Die grossen Industrieflächen am Nidau-Büren-Kanal, bei Mett und am Güter-Bahnhof sind richtig gewählt. Im Portmoos dürfte die Industrie mehr an Nidau herangezogen, dafür aber vom See abgehalten werden. Bei Bözingen ist die Industriezone längs der Schüss wegzulassen. Strassen und Geleise in den Industriequartieren unrationell.

Die Hafenanlage prinzipiell am richtigen Ort; der Hafen ist als Industriehafen bezeichnet, jedoch als Handelshafen mit Lagerhäusern ausgebildet.

Markt nicht zentralisiert. Die Markthalle liegt beim Schlachthof mit Geleiseanschluss praktisch aber zu exzentrisch, kann nicht von der Biel-Meinisbergbahn bedient werden. In den Vororten ist für lokale Märkte gesorgt.

Der Verfasser strebt eine allmähliche Abstufung der Bauhöhen vom Zentrum gegen die Peripherie an. Diese Absicht ist gut. In den bereits überbauten Gebieten sind die bestehenden Verhältnisse besser zu berücksichtigen. Vorortzentren gut ausgebildet. Auch hier ist die Abstufung in der Bauhöhe nach der Peripherie anerkennenswert. Die Grünflächen sind in grosse richtig verteilte Komplexe an der Schüss, am See und beim Industriegebiet zusammengefasst. Der letztere würde besser mehr gegen Nidau hingezogen und mit der Seeanlage in Verbindung gebracht. Die Bielschüss gebildet. Es ist aber fraglich, ob eine Anlage in der Grösse wie vorgeschlagen für Konzert- und Gesellschaftszwecke am See richtig wäre, da diese dort durch die Bahndämme abgetrennt wird und in Biel ein grosser Fremdenverkehr fehlt. Die vorgeschlagene Rathauserweiterung ist nicht glücklich. Schulhausplätze für Madretsch und Port sind richtig gewählt.

Projekt Nr. 10 „Rosius". In diesem Projekt wird der Ausbildung von Hauptdurchgangstrassen zu wenig Beachtung geschenkt. Eine zweite Ausfallstrasse nach Osten ausser der Bözinger-Strasse ist nicht vorgesehen; denn die verlängerte Stämpflistrasse läuft in einer Querstrasse tot. Die Gabelung der Dufourstrasse nach den Richtungen Bözingen und Mett ist schön gelöst. Beachtenswert ist der Vorschlag einer weiteren Verbindung von Madretsch über Blumenrain-Kellersried nach Brügg, womit die neuen Siedelungen Madretsch und Brügg eine gute Verbindung erhalten. Die Verbindung mit Port lässt zu wünschen übrig; diese Strasse wäre besser direkter an die Unterführung der Brüggstrasse angeschlossen. Die Verbindung mit dem Hafengelände berücksichtigt zu wenig die Möglichkeit weiterer Hafenanlagen im Brüggmoos. Der Vorschlag einer neuen Verbindung Schlachthausunterführung-Kanalbrücke Nidau ist gut. Die Strasse von Brügg nach Nidau-Seestrasse leidet an vielen Versetzungen und ist ganz unklar. Gut ist die Ausbildung der Viaduktstrasse zu einer Hauptstrasse und ihre Einführung in den Bahnhofplatz, ebenso der Gedanke einer Fortsetzung in der Richtung Südosten nach der Brüggstrasse, wodurch eine direkte Verbindung des Personenbahnhofes mit Brügg geschaffen wird. Wünschenswert wäre eine analoge Verbindung der verlängerten Neumarktstrasse mit der Brüggstrassen-Unterführung. Ueberflüssig ist die Durchführung der Elfenaustrasse nach dem Bahnhof. Im Rebberg ist ein Strassenzug durch das Wildermeth'sche Kinderspital nicht angezeigt. Der Vorschlag, die Neuenburgerstrasse an jetziger Stelle beizubehalten, ist zu begrüssen. Im ganzen Strassennetz ist das Versetzen der Strassenzüge mit kleinen viereckigen Plätzen zu oft angewendet. Die Bestrassung von Nidau ist gut zusammengefasst, diejenige von Port im allgemeinen richtig angelegt, sollte aber am Kanalufer besser mit Promenaden und Grünflächen kombiniert werden. Die Schleife zur Verbesserung



Spezialaufgabe Bahnhof-Areal. 1. Rang ex aequo. Entwurf Nr. 10. — Verfasser: Arch. *Moser, Schürch & v. Gunten*, Biel, und Ing. *R. Walther*, Spiez. — 1 : 3300.

eignet sich gut für einen inneren Grüngürtel und darf nicht überdeckt werden.

Schiessplatz ausser Wettbewerbsgebiet angenommen. Sport- und Flugplätze in Ipsachmoos gut. Mit den öffentlichen Bauten werden wirkungsvolle Architekturzentren und Strassenabschlüsse der Nidau-Belmundstrasse würde besser nach Westen ausholen. Die Strasse Port-Belmund ist nicht korrigiert. In Brügg dürfte die Strassenunterführung ruhiger in einer Verbindung nach Mett-Hügel durchgebildet sein. In Mett-Hügel sollte die Verbindung der Höhe mit dem Bahnhof Biel-Meinisberg direkt durchgeführt werden.



Das im allgemeinen richtig disponierte Strassenbahnnetz weist mehrere Kleinlichkeiten in der Durchführung auf, wie z. B. die Strecke Bahnhof-See. Anderseits ist die Bedienung des Längfeldes mit zwei Linien verschwenderisch. Die Verlegung der Hauptlinie aus der Zentralstrasse in die Spitalstrasse ist unzulässig. Linienführung und Einführung der Ueberlandbahnen in den Bahnhof sind gut. Der Abstellbahnhof gehört besser auf die Eilgutseite, wie in der Variante angedeutet.

Markt auf dem Neumarktplatz richtig, Markthalle seitlich der Zentralstrasse zweckmässig, aber ohne Anschluss an die Ueberlandbahnen. In den Vororten sind genügend Marktplätze vorgesehen.

Die Abgrenzung der Industriegebiete sollte in ruhigern Linien geschehen und in Mett weniger weit nach Norden ausgedehnt sein. Vermisst wird die Ausnützung des Brüggmoos zu Industrie- und Hafenanlagen. Der vorgeschlagene Hafen an der Zihl ist verfehlt. Die Lage des Gaswerkes ist ungünstig. Beachtenswert ist der Vorschlag, die Gefällstufe im Nidau-Büren-Kanal zur Kraftgewinnung auszunützen.



Bahnhofplatz gegen Osten nach Entwurf Nr. 19. — Arch. *Camille Martin, Paul Aubert* und *Arnold Hoechel*, Genf.

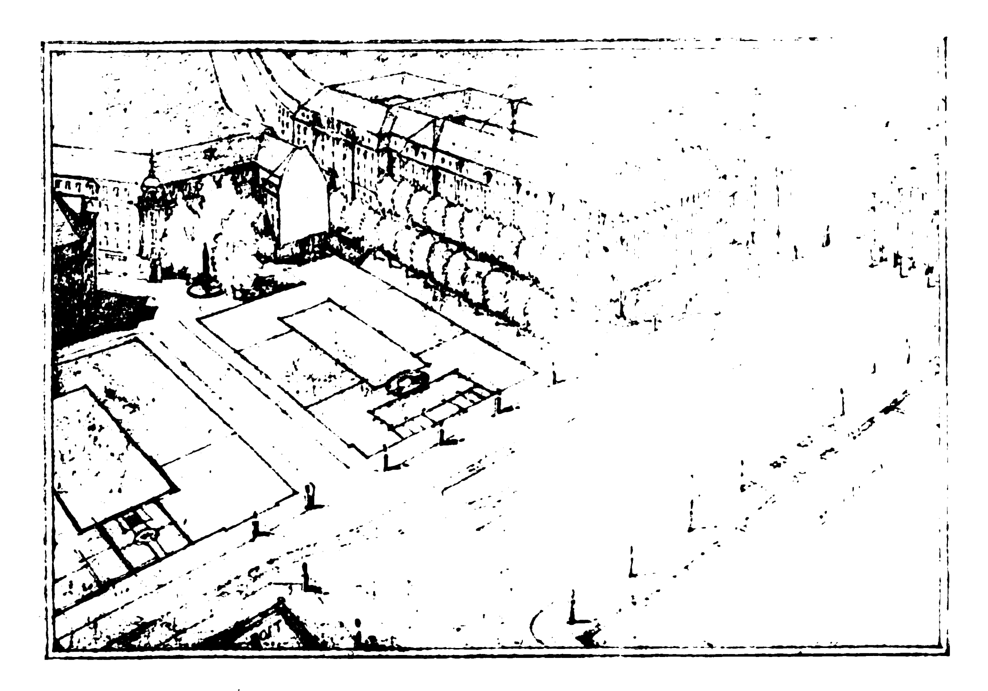
Die geschlossene Bauweise ist im Osten zu weit ausgedehnt, in Bözingen und Mett sollte sie nur längs der Hauptstrassen vorgesehen werden. Die offene Bauweise A wäre bei Brügg partienweise auch östlich der Bahn vorzusehen. Die offene Bebauung auf dem Mühlefeld-Hubel ist zu begrüssen, muss aber gegen das Industriegebiet zu einem Grünstreifen abgegrenzt werden. In Port fehlt beim Brückenkopf ein grösserer Platz. Auch in Brügg ist das Zentrum zu wenig betont.

Grünflächen längs der Schüss und der Bielschüss gut, im Champagnefeld sollten sie besser zusammengefasst werden. Längs der Bahnlinie in Madretsch sind Grünpflanzungen nur berechtigt, soweit sie zur Maskierung von Rückfassaden gegen die Bahn dienen können. Die Schiessplätze sind erweitert, ebenso die Friedhöfe. Sportplatz östlich Bözingen nicht schön mit der Stadt verbunden. Der Flugplatz im Industriegebiet Brüggmoos ist nicht annehmbar. Die Vorschläge für die Plazierung der öffentlichen Gebäude sind bemerkenswert und mit Verständnis für die lokalen Bedürfnisse gemacht.

Schulhaus-Erweiterung für Madretsch an zweckmässiger Stelle, jedoch etwas nahe an der Strasse. Schulhaus Port gut.

Projekt Nr. 11. „Von kommenden Dingen". Aus dem Projekt ist das Bestreben ersichtlich, möglichst viel Strassen nach dem Personenbahnhof zu dirigieren. Dabei wurde eine gute und klare Führung der Hauptdurchgangstrassen vernachlässigt. Es fehlt die Durchführung der verlängerten Stämpflistrasse als Ausfallstrasse nach Osten. Die Verbindungen der Altstadt und Dufourstrasse mit Bözingen und Mett sind gut, ebenso die Verbindungen nach dem Hafen und Port. Die Aufhebung der Schlachthausstrasse als Hauptzugang nach Nidau ist unzulässig. Die wichtige Verbindung Brügg-Schlossbrücke Nidau-Seestrasse fehlt. Die Durchführung der Viaduktstrasse nach dem Bahnhof ist gut gelöst. Anerkennenswert ist der Gedanke, den Bahnhof mit der Brüggstrassenunterführung direkt zu verbinden. Die vorgeschlagene Abänderung für die Einführung der Neuenburgerstrasse in den Schüssquai ist verfehlt. Die Fortsetzung der Neumarktstrasse nach der Unterführung Brüggstrasse und dem Blumenrain wird durch eine Parkanlage in unzulässiger Weise unterbunden. Der Vorschlag, die Neuenburgerstrasse nur teilweise seewärts zu verlegen, ist der nähern Prüfung wert. Die Strassenkreuzungen bei den Diagonalen im Champagnefeld sind für die Bebauung ungünstig. In Port sollte die Uferstrasse am Kanal als Promenade ausgebildet werden. Die Verbesserung der Aufstieg-Strassen von Port und Nidau nach Belmund ist gut. Die Bestrassung von Brügg ist wenig geordnet. Im Blumenraingebiet erlaubt das Terrain eine schönere Strassenführung, ebenso beim Mett-Hügel, wo eine Betonung der Aufstiegstrasse fehlt. Die Vorschläge für die Ausbildung des Strassenquerprofile sind sehr interessante und beachtenswerte Anregungen.

Das Strassenbahnnetz weist zu viele Linien mit unrationellem Schleifenbetrieb auf. Die Einführung der Ueberlandbahnen in den Bahnhof ist gut, die dortigen Abstellgeleise sind jedoch zu kurz. — Ueber die Marktverhältnisse fehlen genauere Angaben.



Spezialaufgabe Bahnhof-Areal. — Entwurf Nr. 11. — Verfasser: *H. Bernoulli* und *J. Englert*, Basel.

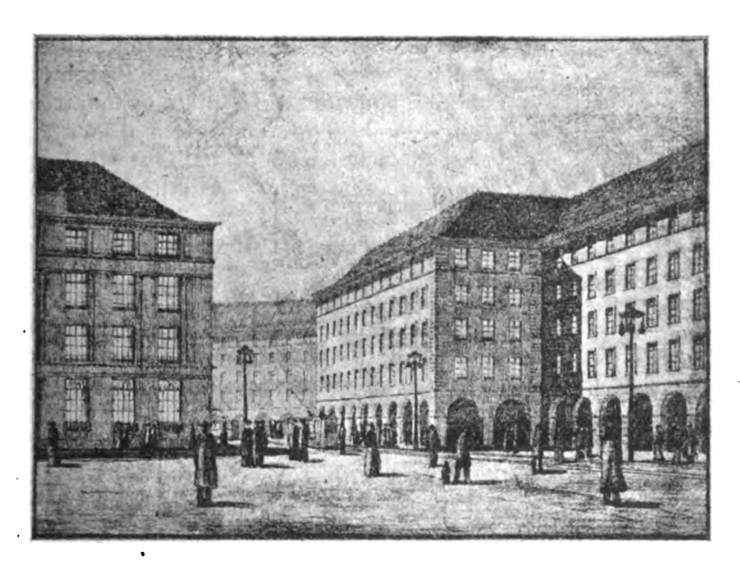
Die Industriegebiete sind gut gelegen, unerwünscht jedoch auf dem rechten Kanalufer bei Port. Die Möglichkeit, im Brüggmoos weitere Hafenbassins anzulegen, ist nicht gewährt. Die Ausdehnung des östlichen Industriegebietes bis ins Bergfeld ist zu weitgehend, dagegen beim Güterbahnhof ungenügend. Sehr gut und zweckmässig ist die Disponierung der Strassen und Geleise in den Industrie-Quartieren; doch ist der Anschluss sämtlicher Industriegebiete im Südwesten der Stadt an dem Punkt C beim Personen-Bahnhof aus betriebtechnischen Gründen nicht zu empfehlen.

Die geschlossene Bauweise ist zu weit ausgedehnt, namentlich auch in den Vororten. In den letztern sind in der Zone für offene Bebauung die eingezeichneten Gebäude vielfach falsch zur Sonne und zum Terrain gestellt. Die zwischen den Vororten angegebene weit offene Bebauung ist eine gute Anregung. Den Vorortzentren ist zu wenig Beachtung geschenkt.



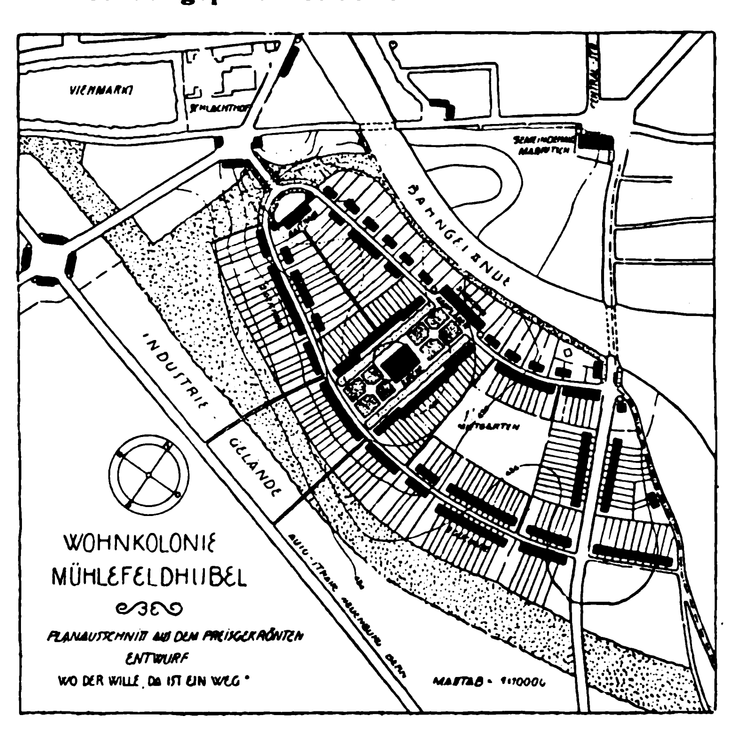
Die Grünflächen längs der Schüss und südlich des Wohn-Gebietes sind in guten langen Partien angeordnet, sollten aber längs der Schüss bis Bözingen durchgeführt werden. Im Innern fehlt eine schöne durchgebildete Grünanlage.

Die Schiessanlage bei der Magglinger-Bahn ist nicht zweckmässig, weil zu nahe der Quai-Anlage. Dem Sport- und Spielplatz ist zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Die Friedhoferweiterung



Bahnhofplatz gegen Westen nach Entwurf Nr. 19.

Bebauungsplan-Wettbewerb Biel und Vororte.

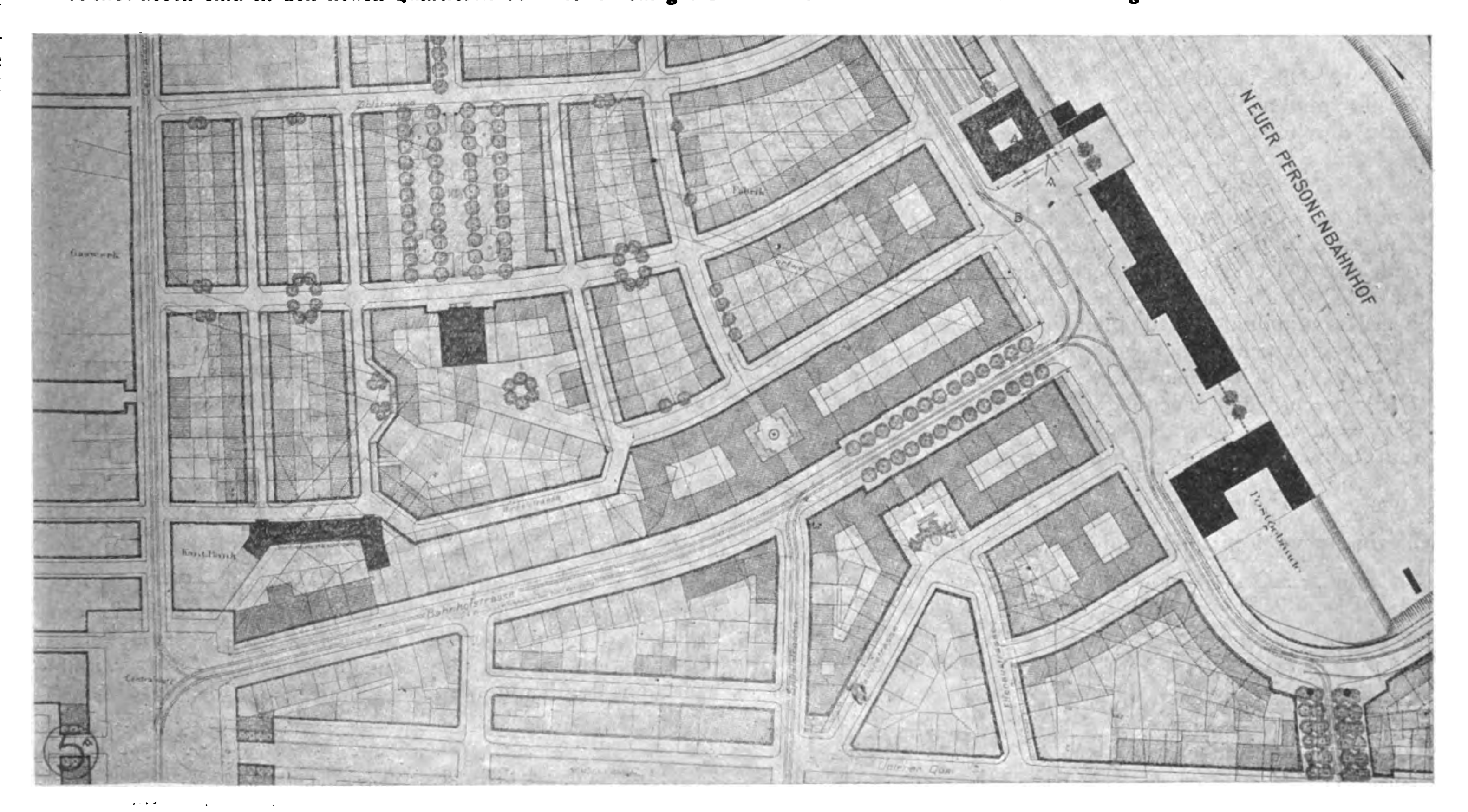


Aus Entwurf Nr. 12, Allgemeine Aufgabe, 1. Rang.

für Biel-Ost ist nicht genügend. Die Absicht, mit dem Rathaus den Neumarkt zu einem städtischen Zentrum auszugestalten, ist anerkennenswert; dies könnte noch besser erreicht werden, wenn am Südende dieses Platzes ein anderes öffentliches Gebäude, z. B. das Theater, mit Gesellschaftsräumen errichtet würde. Ueber das Schulhaus Madretsch fehlen Angaben, dasjenige von Port ist zu weit westlich projektiert.

Projekt Nr. 12 „Wo der Wille, da ist ein Weg". Das Projekt zeigt eine klare, grosse Auffassung der Aufgabe. Die durchgehenden Strassenzüge sowohl wie die Verbindungen mit den Vororten sind übersichtlich, zweckmässig und schön geführt. Der Rebberg-Anschluss wird durch das projektierte Rathaus beeinträchtigt. Ungenügend ist die Verbindung des Pasquart mit dem Bahnhof. Die Nebenstrassen sind in den neuen Quartieren von Biel in ein gutes System gebracht und den bestehenden Verhältnissen angepasst. In den Vororten sind die Strassen in einer Art und einem Umfang vorgesehen, wie es die nicht allzuferne Zukunft erfordert. Wünschenswert wäre eine direkte Verbindung Brügg-Mett-Bözingen durch den Brüggwald. Der Aufstieg Nidau-Belmund ist nicht verbessert, derjenige von Port nach Belmund gut. Die Verbindung der Brüggstrassen-Unterführung mit der Wasserteilung ist sehr wünschenswert vom Verkehrstandpunkt aus. Der Platz an der Strassenkreuzung bei den Vereinigten Drahtwerken ist zu gross. Die Beibehaltung der Neuenburgerstrasse bis Vingelz und die Verlegung der Bahn in den Berg ist zu begrüssen.

Zum Strassenbahnnetz ist zu bemerken, dass ausser der Verbindung Madretsch-Bahnhof auch eine solche von Madretsch durch die Zentralstrasse nach der Post nötig ist. Ferner fehlt eine Linie



Spezialaufgabe Bahnhof-Areal. Entwurf Nr. 11 (nicht prämiiert). — Verfasser: Arch. *H. Bernoulli* und Ing. *Jos. Englert*, Basel. — Masstab 1 : 3300.

nach dem Hafen und nach Port. Der im Bericht niedergelegten Variante für die Einführung der Biel-Meinisbergbahn durch Madretsch ist der Vorzug zu geben. Die Bedienung der Markthalle durch die Ueberlandbahnen ist gut, dagegen sind die Abstellgeleise ungenügend. Der Hauptmarkt im Champagnefeld ist zu weit weg vom Zentrum, die Markthalle beim Bahnhof ist praktisch gelegen. In den Vororten sind die Marktplätze nicht besonders bezeichnet, aber überall an geeigneter Stelle Dorfplätze vorhanden. Der Viehmarkt beim Schlachthof ist zweckmässig.

Das Industriegebiet ist richtig verteilt und gut abgegrenzt. Beim Personenbahnhof ist dasselbe auf das Notwendigste reduziert, wie dies wünschbar ist. Der Hafen im Brüggmoos ist gut gelegen. Sehr beachtenswert ist der Gedanke eines Industrie- und Hafen-Bahnhofes bei Brügg. Die gänzliche Aufhebung des gegenwärtigen Industriegebietes beim Schloss Nidau ist wohl kaum durchführbar, wenn auch sehr wünschenswert.

Die Bebauungsvorschläge für Biel und die Vororte sind gut. Bei Port dürfte der Brückenkopf zu einem grössern Platz ausgebildet werden. Schön ist die Bebauung am Mett-Hügel. Mett Dorf hat in diesem Projekte wenig Beachtung gefunden. Bemerkenswert und schön durchgeführt ist die Wohnkolonie auf dem Mühlefeld-Hubel in günstiger Lage (siehe Seite 133, oben. *Red.*).

Für die Grünflächen ist ein schöner Zusammenhang gefunden, in den Weidteilen und im Madretsch-Moos sind sie zweckmässig zwischen Industrie- und Wohngebiet eingelegt. Der Friedhof Madretsch ist genügend erweitert; im obern Teil des Mett-Moos ist ein ruhig und schön gelegener Friedhof für Biel-Ost, Bözingen und Mett vorgesehen. Der Flugplatz ist gut plaziert und richtig dimensioniert. Der Sportplatz beim Schloss Nidau kann leider wegen der dort vorhandenen Industriebauten in der vorgeschlagenen Weise auf absehbare Zeit nicht verwirklicht werden. Die Lagerhäuser hinter dem Personenbahnhof sind ungünstig gelegen.

Das Rathaus ist nicht am richtigen Platz. Es fällt auf, dass mit den öffentlichen Bauten nicht ein architektonisch durchgebildetes Zentrum angestrebt wurde. Das Schulhaus Madretsch ist so disponiert, dass das Geleise Reparaturwerkstätte-Gaswerk ungeschickt verlegt werden muss. Das Schulhaus Port mit der freien Rasenfläche am Kanal ist sehr gut.

Die im Bericht enthaltenen Anregungen betr. die Bebauung und Zoneneinteilung sind bemerkenswert. (Schluss folgt.)

Einige Sätze über die Kettenlinie.

Von *A. Kiefer*, Zürich.

1. Die Abbildung zeigt eine Kettenlinie mit dem Scheitelpunkte S und der Leitlinie $O, +x$; die Kettenlinie kann durch das Gleichungspaar gegeben werden

$$1.\quad x = a \operatorname{Lg} \operatorname{cotg} \frac{\psi}{2}, \qquad 2.\quad y = \frac{a}{\sin\psi},$$

wobei $a = OS$ ist und ψ den Winkel zwischen der Kurven-Tangente in dem Punkte P und der Ordinatenstrecke PP' bedeutet.[1]) Ist $P'(S)$ senkrecht zur Tangente gezogen, so ist $P(S)$ gleich dem Kurvenbogen PS und $P'(S) = a$. In dem Kurvenpunkt P_1 ist ebenfalls die Tangente gelegt und $P_1'(S)_1$ senkrecht dazu gezogen; dann ist wieder $P_1'(S)_1 = a$, und $P_1(S)_1$ gleich dem Kurvenbogen $P_1 S$, und $(P)(S)_1 = P(S)$ gleich dem Kurvenbogen PS, und $P_1(P)$ gleich Bogen $PP_1 = l$. Aus dem Dreieck $P_1 P_1' (P)$ folgt, wenn y, y_1 die Ordinaten von P, P_1 sind, nach dem Cosinussatz

$$l^2 = (y_1 - y)^2 + 4\, y_1\, y \sin^2 \frac{\psi - \psi_1}{2};$$

hierin im zweiten Glied auf der rechten Seite

$$y_1 = \frac{a}{\sin\psi_1}, \quad y = \frac{a}{\sin\psi} \text{ gesetzt}$$

$$l^2 = (y_1 - y)^2 + 4\, a^2 \frac{\sin^2 \frac{\psi - \psi_1}{2}}{\sin\psi_1 \sin\psi}, \text{ und umgeformt}$$

$$l^2 - (y_1 - y)^2 = a^2 \left(\frac{\operatorname{cotg}\frac{\psi_1}{2}}{\operatorname{cotg}\frac{\psi}{2}} - 2 + \frac{\operatorname{cotg}\frac{\psi}{2}}{\operatorname{cotg}\frac{\psi_1}{2}} \right).$$

Nun ist nach der ersten der zwei Gleichungen, die zusammen die Kettenlinie darstellen

$$\frac{\operatorname{cotg}\frac{\psi_1}{2}}{\operatorname{cotg}\frac{\psi}{2}} = e^{\frac{x_1 - x}{a}}.$$

Wenn $\frac{\operatorname{cotg}\frac{\psi_1}{2}}{\operatorname{cotg}\frac{\psi}{2}}$ konstant bleibt, so bleibt also auch $x_1 - x$ konstant und umgekehrt. Unter dieser Annahme bleibt ebenfalls $l^2 - (y_1 - y)^2 = \sigma^2$ konstant. Um die Bedeutung von σ zu erkennen, wähle man die zwei Punkte symmetrisch zur Achse; dann ist $y_1 - y = 0$ und σ ist ein Bogen der Kettenlinie, der durch den Scheitelpunkt halbiert wird und als Länge der Horizontalprojektion $x_1 - x$ hat. Bezeichnet man den Tangenten-Ordinatenwinkel im Endpunkt des Bogens mit ω, so ist $\sigma = 2\,a \operatorname{cotg}\omega$; die konstante Länge der Horizontalprojektion ist $x_1 - x = 2\,a \operatorname{Lg} \operatorname{cotg} \frac{\omega}{2}$. Da alle Kettenlinien ähnlich sind, so ist σ auch der vom Scheitel aus gemessene Bogen einer Kettenlinie vom Parameter $2\,a$, wenn die Horizontalprojektion des Bogens die Länge $x_1 - x$ hat.[1])

Wenn $x_1 - x$ und σ gegeben sind, so ist die Kettenlinie bestimmt und kann konstruiert werden aus der Länge σ des Bogens, der vom Scheitelpunkt halbiert wird und gegebene Horizontalprojektion hat; zur Berechnung von a dienen die zwei Gleichungen $\sigma = 2\,a \operatorname{cotg}\omega$, $x_1 - x = 2\,a \operatorname{Lg} \operatorname{cotg} \frac{\omega}{2}$, in denen auch ω unbekannt ist. Man hat folgende Sätze:

Hat man bei einer Kettenlinie Bogenstücke, deren Horizontalprojektionen gleiche Länge haben, so ist das Quadrat der Bogenlänge vermindert um das Quadrat der Projektion des Bogenstücks auf eine vertikale Gerade konstant, nämlich gleich σ^2, wo σ dasjenige Bogenstück derselben Kettenlinie bedeutet, das vom Scheitelpunkt halbiert wird und dieselbe Länge der Horizontalprojektion hat, oder wo σ das vom Scheitel aus gemessene Bogenstück einer Kettenlinie vom Parameter $2\,a$ bedeutet, wenn die Horizontal-Projektion des Bogenstückes wieder dieselbe gegebene Länge hat.

Verbindet man zwei Punkte, die gegebenen Horizontal-Abstand $x_1 - x$ haben, aber sonst beliebig liegen, durch einen Kettenlinienbogen l, für den $l^2 - (y_1 - y)^2$ konstant ist, so sind alle diese Bogen Stücke derselben Kettenlinie, deren Parameter a durch die zwei Gleichungen bestimmt ist $\sqrt{l^2 - (y_1 - y)^2} = 2\,a \operatorname{cotg}\omega$, $x_1 - x = 2\,a \operatorname{Lg} \operatorname{cotg} \frac{\omega}{2}$.

2. Aus dem Dreieck $P_1 P_1' (P)$ folgt nach dem Mollweidschen Satze

$$\frac{y_1 + y}{l} = \cos \frac{180 - \psi - \psi_1}{2} : \cos \frac{180 - \psi + \psi_1}{2}$$

$$= \sin \frac{\psi + \psi_1}{2} : \sin \frac{\psi - \psi_1}{2}$$

$$= \left(\frac{\operatorname{cotg}\frac{\psi_1}{2}}{\operatorname{cotg}\frac{\psi}{2}} + 1 \right) : \left(\frac{\operatorname{cotg}\frac{\psi_1}{2}}{\operatorname{cotg}\frac{\psi}{2}} - 1 \right).$$

Nun ist wie früher $\frac{\operatorname{cotg}\frac{\psi_1}{2}}{\operatorname{cotg}\frac{\psi}{2}} = e^{\frac{x_1 - x}{a}}$

und wenn bei der Kettenlinie $x_1 - x$ konstant bleibt, so bleibt auch $\frac{y_1 + y}{l} = \sigma'$ konstant. Der Wert der Konstanten σ' ergibt sich, wenn die Punkte mit den Ordinaten y, y_1 symmetrisch zur Axe genommen werden, gleich der Ordinate des einen dividiert durch den Bogen vom Scheitelpunkt bis zu diesem Punkt gemessen. Ist ω' der Winkel zwischen der Tangente des Punktes und der Ordinatenstrecke, so ist $\sigma' = \frac{1}{\cos\omega'}$ und $x_1 - x = 2\,a \operatorname{Lg} \operatorname{cotg} \frac{\omega'}{2}$.

---

[1]) Schweiz. Bauzeitung, Bd. LXVI, Nr. 22 vom 27. November 1915, Bd. LXVII, Nr. 10 vom 4. März 1916 und Nr. 21 vom 20. Mai 1916.

[1]) Eine diesen Umstand darstellende Formel findet sich auf Seite 104 in dem Lehrbuch der Statik fester Körper von *Jul. Petersen* (Kopenhagen, Hörst & Sohn).

Durch σ' ist $x_1 - x$ bestimmt und wenn σ' und $x_1 - x$ gegeben sind, so ist a, also die Kettenlinie, bestimmt; d. h.:

Hat man bei einer Kettenlinie Bogenstücke, deren Horizontalprojektionen gleiche Länge haben, so ist das Verhältnis der Summe der Ordinaten der zwei Endpunkte zum Bogen konstant, nämlich, wenn die Horizontalprojektion durch O halbiert wird, gleich der Ordinate des einen Endpunktes durch seinen Bogenabstand vom Scheitelpunkt.

Verbindet man zwei Punkte, die gegebenen Horizontalabstand haben, aber sonst beliebig liegen, durch einen Kettenlinienbogen l, sodass $\frac{y_1+y}{l}$ konstant ist, so sind alle diese Bogen Stücke derselben Kettenlinie. Ist für zwei Punkte einer Kettenlinie der Horizontalabstand gleich $x_1 - x$, so sind durch ihn σ und σ' bestimmt und für die zwei Punkte bestehen die Gleichungen

$$l^2 - (y_1 - y)^2 = \sigma^2, \quad \frac{y_1+y}{l} = \sigma'.$$

Hieraus kann man l eliminieren.

Zwischen den Ordinaten zweier Punkte, die gegebenen Horizontalabstand haben, besteht die Gleichung

$$\left(\frac{y_1+y}{\sigma'}\right)^2 - (y_1 - y)^2 = \sigma^2.$$

Sind s, s_1 die Bogen vom Scheitel der Kettenlinie bis zu zwei solchen Punkten, so besteht zwischen s, s_1 eine Relation, die entsteht, wenn man in der letzten Gleichung $y_1 = \sqrt{s_1^2 + a^2}$, $y = \sqrt{s^2 + a^2}$ substituiert.

3. Ein Kettenlinienbogen, dessen Horizontalprojektion konstante Länge hat, steht mit dem Inkreis des Dreieckes $P_1 P_1' (P)$ und dem Ankreis über $P_1 (P) = l$ im Zusammenhang. Ist nämlich r der Radius des Inkreises und I der Inhalt des Dreieckes, so hat man

$$r = \frac{I}{\frac{1}{2}(y_1+y+l)} = \frac{\frac{1}{2}al}{\frac{1}{2}(y_1+y+l)} = \frac{a}{\frac{y_1+y}{l}+1};$$

der Radius r_1 des Ankreises über l ist

$$r_1 = \frac{\frac{1}{2}al}{\frac{1}{2}(y_1+y+l)-l} = \frac{a}{\frac{y_1+y}{l}-1}.$$

Bei konstanter Länge der Horizontalprojektion von l bleibt aber, wie vorhin gesehen, $\frac{y_1+y}{l} = \sigma'$ konstant, also auch $r = \frac{a}{\sigma'+1}$, $r_1 = \frac{a}{\sigma'-1}$ und zwischen r, r_1 besteht die Gleichung:

$$\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} = \frac{2}{a}, \text{ d. h.:}$$

Wickelt man eine Kettenlinie auf einer Tangente ab, wobei der Scheitel nach (S_1) falle und das Lot $(S_1) P_1'$ gleich a sei, so erscheinen die Bogen, deren Horizontal-Projektionen konstante Länge haben, als Strecken l, sodass, wenn ihre Endpunkte mit P_1' verbunden werden, Dreiecke entstehen mit konstantem Radius des Inkreises und des Ankreises über l; zwischen den zwei Radien besteht die Gleichung $\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} = \frac{2}{a}$. Dabei ist gemäss Abschnitt 2

$$r = \frac{a}{\frac{e^{\frac{x_1-x}{a}}+1}{e^{\frac{x_1-x}{a}}-1}+1} = \frac{a}{2}\left(1 - e^{\frac{x-x_1}{a}}\right); \quad r_1 = \frac{a}{2}\left(e^{\frac{x_1-x}{a}} - 1\right)$$

Hat man eine Gerade im Abstand a von dem Punkt P_1' und legt man auf der Seite von P_1' an die Gerade berührende Kreise mit dem konstanten Radius r, oder auf der andern Seite mit dem konstanten Radius r_1, wobei $\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} = \frac{2}{a}$ ist, so geht von P_1' an jeden Kreis ein Tangentenpaar und jedes Tangentenpaar begrenzt auf der Geraden eine Strecke; wird nun die Gerade in richtiger Weise auf die zugehörige Kettenlinie vom Parameter a aufgewickelt, so geht jede derartige Strecke in einen Bogen über, dessen Horizontalprojektion konstante Länge hat.

Dabei darf r nicht grösser als $\frac{a}{2}$ sein; die Grösse der Horizontalprojektion $x_1 - x$ bestimmt sich aus

$$r = \frac{a}{2}\left(1 - e^{\frac{x-x_1}{a}}\right).$$

Die Radien r_2, r_3 der andern Ankreise sind veränderlich, aber stets ist $\frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} = \frac{2}{a}$.

4. Aus dem Dreiecke $P_1 P_1' (P)$ folgt ferner nach dem Cosinussatz $l^2 = (y_1 + y)^2 - 4 y_1 y \cos^2 \frac{\psi - \psi_1}{2}$, und hieraus, wenn im zweiten Glied auf der rechten Seite noch die Substitutionen $y_1 = \frac{a}{\sin \psi_1}$, $y = \frac{a}{\sin \psi}$ gemacht werden,

$$(y_1 + y)^2 - l^2 = 4 a^2 \frac{\cos^2\left(\frac{\psi - \psi_1}{2}\right)}{\sin \psi_1 \sin \psi}$$

$$= a^2 \left(\operatorname{cotg} \frac{\psi}{2} \operatorname{cotg} \frac{\psi_1}{2} + 2 + \frac{1}{\operatorname{cotg} \frac{\psi}{2} \operatorname{cotg} \frac{\psi_1}{2}}\right)$$

Nun ist nach der ersten der zwei Gleichungen, die zusammen die Kettenlinie darstellen

$$\operatorname{cotg} \frac{\psi}{2} \operatorname{cotg} \frac{\psi_1}{2} = e^{\frac{x+x_1}{a}}; \text{ also}$$

$$(y_1 + y)^2 - l^2 = a^2 \left(e^{\frac{x+x_1}{a}} + 2 + \frac{1}{e^{\frac{x+x_1}{a}}}\right) =$$

$$= a^2 \left(e^{\frac{x+x_1}{2a}} + e^{-\frac{x+x_1}{2a}}\right)^2$$

Wenn $\operatorname{cotg} \frac{\psi}{2} \operatorname{cotg} \frac{\psi_1}{2}$ konstant bleibt, so bleibt auch $x + x_1$ konstant und umgekehrt. Dann bleibt auch $(y_1 + y)^2 - l^2 = \tau^2$ konstant und die Endpunkte von l auf der Kettenlinie liegen auf verschiedener Seite, aber in gleichen Abständen von einer festen vertikalen Geraden mit der Abszisse $\frac{x+x_1}{2}$. Die Bedeutung der Konstanten ergibt sich, wenn man die zwei Punkte zusammenfallen lässt, nämlich da $l = 0$ gleich $4 y^2$, d. i. das vierfache Quadrat der zur Abszisse $\frac{x+x_1}{2}$ gehörigen Ordinate des Punktes auf der Kettenlinie, oder gleich dem Quadrate der zur Abszisse $\frac{x+x_1}{2}$ gehörigen Ordinate der Kettenlinie mit dem Parameter $2a$. Ist die Konstante $(y_1 + y)^2 - l^2 = \tau^2$ und $x + x_1$ gegeben, so ist der Parameter der Kettenlinie bestimmt. Es gelten die Sätze:

Hat man auf einer Kettenlinie Bogenstücke l, deren Endpunkte mit den Ordinaten y, y_1 auf verschiedener Seite, aber in gleichen Abständen von einer festen vertikalen Geraden liegen, so bleibt $(y_1 + y)^2 - l^2 = \tau^2$ konstant, nämlich gleich dem vierfachen Quadrat der Kurvenordinate auf der festen Geraden.

Wählt man zwei Punkte auf verschiedener Seite, aber in gleichen Abständen von einer festen vertikalen Geraden und verbindet die Punkte durch einen Kettenlinienbogen l so, dass $(y_1 + y)^2 - l^2 = \tau^2$ konstant bleibt, so sind alle diese Bogen Stücke derselben Kettenlinie.

(Schluss folgt.)

Akkumulatoren-Verschiebelokomotive mit Windwerk.

Von Ing. *S. Abt*, Winterthur.

Das Vorzugsgebiet der Akkumulatoren-Schienen-Fahrzeuge ist der Verschiebedienst, in dem bei schwachem Verkehr ausgedehnte Geleiseanlagen mit Weichen, Drehscheiben, Schiebebühnen u. dgl. bedient werden müssen und wo sich eine Oberleitung kostspielig gestalten würde. Der Dampflokomotive gegenüber hat das Akkumulatoren-Fahrzeug den grossen Vorteil steter Betriebsbereitschaft.

Die nachstehend beschriebene Akkumulatoren-Rangier-Lokomotive wurde von der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur für die Gesellschaft für Chemische Industrie in Basel entworfen und im mechanischen Teil gebaut; die Maschinenfabrik Oerlikon lieferte die elektrische Ausrüstung nebst dem Schneckengetriebe für das Windwerk und die Akkumulatoren-Fabrik Oerlikon die Batterie. Das aufgestellte Programm verlangte: Beförderung von 180 Tonnen auf ebener Strecke, mit einer Fahrgeschwindigkeit von $v = 6$ *km/h*, oder von 250 Tonnen mit $v = 4$ bis 5 *km/h*; und auf der Maximalsteigung von 36 ‰ die Beförderung des aus der Lokomotive und einem Wagen bestehenden Zuges von $15 + 35 = 50$ Tonnen, mit $v = 4,5$ *km/h* (Bahnwiderstand 6 *kg/t* Zugsgewicht). Das Windwerk muss auf wagrechter Strecke einen Zug von 250 Tonnen und auf der Steigung von 36 ‰ einen Wagen von 35 Tonnen mit $v = 2,7$ *km/h* (0,75 *m/sek*) ziehen können.

Die Geleiseanlagen in den an der Klybeckstrasse in Basel gelegenen Fabriken der Gesellschaft für Chemische Industrie sind aus einem Plane in der Schweiz. Bauzeitung ersichtlich (Band LXX, Seite 187, Nr. 16, vom 20. Oktober 1917). Die totale Geleiselänge beträgt rund 2 *km*. Für den Verschiebedienst war bestimmend, dass die Badische Bahn Vormittags und Nachmittags 7 bis 15 beladene Wagen in die Fabrik bringt und die gleiche Zahl abholt. Als Maximal-Zugs-Komposition gelten sechs Wagen mit je 10 Tonnen Nutzlast. Die Abbildungen 1 und 2 auf dieser und der folgenden Seite zeigen die Maschine auf ihrem Arbeitsfeld.

Ueber die Konstruktion und die Ausrüstung der Maschine sei folgendes erwähnt:

Mechanischer Teil: a) Maschine. Das aus Walzprofilen gebaute Untergestell ruht mittels Blattfedern auf zwei Achsen, die je durch einen Motor angetrieben werden. Die Achsen lagern in geschlossenen Achsbüchsen und besitzen Scheibenräder aus Stahleisen mit aufgezogenen Bandagen. Die achtklötzige Bremse wird mit Wurfhebel bedient. Auf der Mitte des Untergestelles erhebt sich der allseitig geschlossene Führerstand, an den sich vorn und hinten die Akkumulatorenräume anschliessen. Diese sind mit Holz ausgekleidet, das einen Anstrich mit Preolit erhalten hat. Zur Lüftung dieser Batterieräume während der Ladung, bezw. zur Kontrolle der Elemente, werden die Deckel nach vorne gerollt und gekippt. Zwei in die Batterieräume eingebaute Sandkasten mit Handzug gestatten, je nach der Fahrrichtung, Sand vor das vordere Räderpaar zu geben. Ihre Füllung erfolgt von aussen. Die kräftigen Bahnräumer tragen Schneeschaufeln. Als Zug-

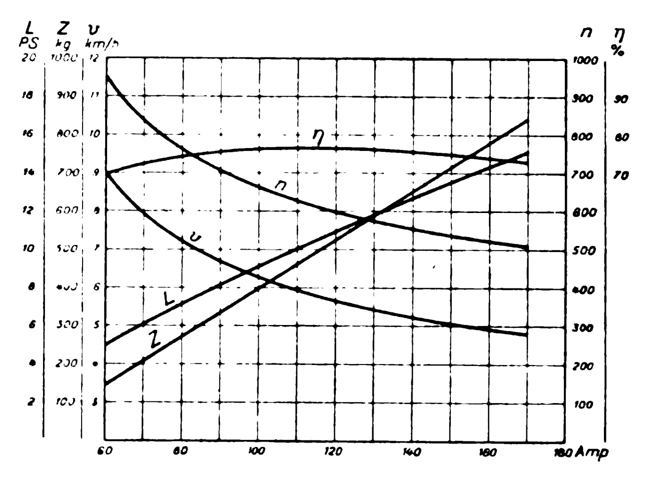


Abb. 3. Charakteristische Kurven des Motors für 12 *PS* bei 88 Volt.

Vorrichtung dient die normale Schraubenkupplung, ebenso sind die Puffer nach S. B. B.-Normalien. Ein zentraler Holzpuffer mit Blechbeschlag gestattet das Stossen der normalspurigen Plattform-Rollwagen.

b) Windwerk. Das Windwerk ist auf einem besondern, leicht ausziehbarem Rahmen zwischen die Achsen gehängt und wird durch einen eigenen Motor, unter Zwischenschaltung eines Schneckengetriebes, betätigt. Auf der verlängerten Schneckenradwelle ist die Seiltrommel (D = 300 *mm*) festgekeilt, die rund 150 *m* Seil von 13 *mm* Durchmesser aufnimmt. Das von den Kabelwerken Brugg hergestellte Seil besteht aus 133 Drähten von 0,75 *mm* Durchmesser und 150 *kg/mm*² Festigkeit. Die Gesamt-Bruchfestigkeit des Seiles, das durch Verzinkung gegen chemische Einwirkungen geschützt ist, beträgt 8000 *kg*, sein Gewicht 0,56 *kg/m*. Eine mittels Zahnrädern angetriebene Schaltwelle sichert das richtige Auf- und Abwickeln des Seiles. Die Führung ist so eingerichtet, dass das Seil nach der einen oder andern Längsseite der Maschine ausgezogen werden kann; doch hat man sich im Betriebe dazu entschlossen, es nur nach der rechten Maschinenseite zu leiten, da wegen unsymetrischer Lage der Seiltrommel dort mehr Platz für Unterbringung der automatischen Seilführung vorhanden ist. Von dieser selbsttätigen Führung läuft das Seil über eine vertikale Rolle (D = 230 *mm*) zwischen ein Paar horizontale Rollen (D = 230 *mm*) und kann je nach Erfordernis auch um die an den vier Maschinenecken befindlichen vertikalen Walzen (D = 80 *mm*) geführt werden (siehe Abbildung 1). Zur Schonung des Seiles ist der Zughaken nachträglich mit einer Feder versehen worden.

Elektrische Ausrüstung. a) Motoren und Kontroller. Jede der beiden Achsen wird durch einen vollkommen geschlossenen Hauptstrommotor mittels einer doppelten Zahnradübersetzung von 1 : 22,5 angetrieben. Die Motoren sind für eine mittlere Klemmenspannung von 88 Volt gewickelt und haben eine Stundenleistung von zusammen 24 *PS* bei 650 *Uml/min*. Die Stunden-Zugkraft der Lokomotive beträgt am Radumfang 1200 *kg*

Abb. 1. Akkumulatoren-Verschiebelokomotive mit Windwerk gebaut von der Schweiz. Lokomotivfabrik Winterthur und der Maschinenfabrik Oerlikon.



und steigt beim Anfahren bis auf etwa 2100 *kg*. Die normale Fahrgeschwindigkeit der Maschine beträgt 5,4 *km/h*. Aus Abbildung 3 sind die charakteristischen Kurven des Motors ersichtlich. Die Steuerung der Motoren erfolgt durch einen im Führerstand eingebauten Kontroller, der so aufgestellt wurde, dass ihn der Führer für jede Fahrrichtung bequem bedienen kann, ohne seinen Platz zu verlassen. Der Kontroller besitzt eine Hauptwalze mit acht Fahrstufen, d. h. je vier Stellungen für Parallel- und Serie-Schaltung der Batterie und sechs Stufen für Kurzschlussbremsung, sowie eine Reversierwalze für Vor- und Rückwärtsfahrt. Die Motoren bleiben dauernd in Parallelschaltung und können bei Betriebsunfähigkeit einzeln abgeschaltet werden.

Abb. 2. Die Lokomotive beim Ziehen eines Kabels mittels Windwerk.

An sonstigen elektrischen Ausrüstungsteilen sind die üblichen Apparate und Instrumente vorhanden.

Gegenüber dem Fahrkontroller befindet sich der Windwerkkontroller mit dazwischenliegendem Schaltpult, in dem der Umschalter und die Sicherungen eingebaut sind. Dieser Kontroller besitzt je zwei Stellungen für Parallel- und Serieschaltung der Batterie mit dem nötigen Uebergangswiderstand und eine Reversierwalze zum Auf- und Abwinden des Seiles. Zum Antrieb der Seiltrommel dient ein Hauptstrommotor mit einer Leistung von 12 *PS* an der Motorwelle während einer halben Stunde, bei einer Umlaufzahl von 960 in der Minute, und einer Klemmenspannung von 88 Volt. Der Motor ist mittels einer halbelastischen Kuppelung direkt mit dem Schneckengetriebe, mit einer Uebersetzung von 1 : 20,5, verbunden. Die normale Zugkraft beträgt 870 *kg* bei einer Seilgeschwindigkeit von 0,74 *m/sk* und steigt beim Anziehen bis auf rund 2000 *kg*.

b) Batterie. Für die Berechnung der Batteriegrösse wurde die Eingangs erwähnte Maximalleistung auf der Höchststeigung zu Grunde gelegt. Die Kapazität ist derart bemessen, dass ein zehnstündiger Rangierdienst ohne Zwischenladung bei einer Höchstleistung von 75 Eisenbahnwagen in der Tagesschicht bewältigt werden kann. Die gewährleistete Kapazität der 48 Elemente umfassenden Batterie beträgt bei gleichmässiger Entladung während:

	1	3	5	10 Stunden,
	185	270	300	363 *Ah*
bei	185	90	60	36 *A*.

Der höchste zulässige Ladestrom der Batterie beträgt 90 *A* und der höchste zulässige Entladestrom rund 400 *A* auf kurze Zeit während des Anfahrens. Die einzelnen Zellen besitzen fünf positive und sechs negative Platten, die in mit Bleiblech ausgefütterte Holzkasten eingebaut sind.

Zum Anschluss des Ladekabels der Lokomotive an die Ladestation dient eine zweipolige Ladeanschlussvorrichtung. Mit Rücksicht auf die vorhandenen Elektromobile der G. C. J. B. war die Anzahl der Zellen der Ladebatterie bereits festgelegt, wenn nicht eine zweite Ladegruppe aufgestellt werden wollte.

Die Ladung wird während der Nacht ausgeführt und geschieht vollständig automatisch. Die vorhandenen Apparate schützen die Batterie vor Schnellaufladungen mit unzulässig hohen Stromstärken.

Die Lokomotive, die nun seit Jahresfrist ununterbrochen im Dienst steht, hat den gestellten Anforderungen einwandfrei und in jeder Hinsicht entsprochen.

Ihre Hauptdaten sind aus der untenstehenden Zusammenstellung ersichtlich.

Hauptdaten der Maschine.

Spurweite	=	1435 *mm*
Radstand	=	2500 *mm*
Raddurchmesser	=	1130 *mm*
Totale Maschinenlänge über Puffer	=	6290 *mm*
Stundenleistung der Traktionsmotoren	=	24 *PS*
$^1/_2$- Stundenleistung des Windwerkmotors	=	12 *PS*
Fahrgeschwindigkeit . . . . . . etwa	=	6 *km/h*
Seilgeschwindigkeit	=	44 *m/min*
Gewicht des mechanischen Teiles	=	8,86 *t*
Gewicht der elektrischen Ausrüstung	=	2,8 *t*
Gewicht der Batterie	=	3,5 *t*
Totalgewicht der Maschine (abgewogen)	=	15,16 *t*

Der Bau der Bagdadbahn im Lichte der Kriegswirtschaft.

Von Oberingenieur *Walter Morf* in Zürich, gewesener Bauleiter der Amanus-Gebirgstrecke der Bagdadbahn.

(Fortsetzung statt Schluss von Seite 109.)

Ausser den vielgestaltigen Vorbereitungs-Arbeiten brachten auch die eigentlichen Eisenbahnbau-Arbeiten mancherlei Schwierigkeiten, die bei gleichen Bauten zu Hause nicht vorkommen. So machte sich bei der Projektierung von Brücken und Durchlässen der Mangel jeglicher Anhaltspunkte für die Beurteilung von Hochwasserhöhen und Wassermengen unangenehm bemerkbar; die üblichen Methoden durch Bestimmung der Einzugsgebiete versagten, da bei grössern Wasserläufen, mangels auch nur annähernd richtiger Karten, das Einzugsgebiet nicht bestimmt werden konnte. Aber auch da, wo besondere Aufnahmen gemacht worden sind, wurden die Berechnungen zu Schanden gemacht, denn die Niederschlagsmengen sind auch in ihren maximalen Höhen extremen Schwankungen unterworfen, für deren auch nur annähernde Schätzung die Beobachtungen von zwei Jahren nicht genügten, ganz abgesehen von der starken Geschiebeführung. Es gibt Wolkenbrüche und Wasserhosen, die Niederschläge von katastrophalen Wirkungen bringen, aber manchmal während eines Dezenniums nicht auftreten. Ein derartiges Beispiel hierfür ist folgendes: Während des Winters 1917/18 war in der Nähe von Nesibin in einem sogenannten Trockental an der Bahn eine Gruppe von etwa 200 kurdischen Arbeitern mit Schottergewinnung beschäftigt. Während der ganzen ziemlich heftigen Winter-Regenperiode vom November bis April war nur bei langem, sehr starkem Regen ein kleines Wasserrinnsal zu bemerken, sonst war überhaupt kein Wasser zu sehen. Mitte Mai, also bereits zu Beginn der regenlosen Zeit, brachte ein Zyklon mit Wolkenbruch während der Nacht solche Wassermengen, dass das ganze Zeltlager mitsamt den Materialien, Stein und Schotterhaufen weggeschwemmt wurde; viele Leichen konnten gefunden werden,

der Rest der Leute war spurlos verschwunden; ob sie ebenfalls ertranken oder sich vor Schrecken flüchteten, konnte nicht festgestellt werden. Die nicht weit davon entfernten, auf einem Hügel erbauten massiven Häuser der Zentrale der Bauabteilung IV wurden ebenfalls schwer mitgenommen; weggetragene Dächer waren das geringste Uebel.

Grosse Schwierigkeiten machte auch die Ausbildung der einheimischen Leute zu brauchbaren Arbeitern. Leute, die nie einen Pickel oder eine Wurfschaufel gesehen haben, zu Erd- und Betonarbeiten, zum Schubkarren- und Rollwagenfahren, ja sogar zu Heizern, Bremsern, Hand- und Maschinen-Mineuren anzulernen, brauchte grosse Geduld und Ausdauer seitens des stark beanspruchten technischen Personals, um so mehr als die Arbeiter stark wechselten. Die Leute kamen oft viele hundert Kilometer weit her, (aus Hocharmenien, vom schwarzen Meer, aus Persien) um sich einen gewissen Betrag zu verdienen. Hatten sie den ersehnten Betrag beisammen, so zogen sie ab, und weder Prämien noch Lohnaufbesserung oder sonstige Vorteile konnten sie zum Bleiben bewegen.

Aber auch die Materialbeschaffung und Verwaltung bot vielerlei Schwierigkeiten. Ganz abgesehen von den grossen Bestellungen für die erstmalige Neuanlage, musste der gesamte grosse laufende Materialbedarf, von den Sprengmitteln bis zum pneumatischen Bohrwerkzeug mit allen Ersatzteilen, Stahl und Eisen aller Sorten bis zur kleinsten Schraube, Zement und Kalk, Oele und Fette, vom ärztlichen Instrumentarium, den Medikamenten und den Hospitalbedürfnissen bis zu den Kücheneinrichtungen der Arbeiterhäuser und tausend andere Artikel wenigstens sechs Monate vorausbestellt werden und davon auch stets ein sechsmonatlicher Vorrat vorhanden sein.

Gerade als der Baubetrieb wieder auf programmässige Leistung gebracht war, brach der Weltkrieg aus, was wiederum eine gründliche Arbeitseinstellung und Desorganisation verursachte. Ingenieure, Techniker, Beamte und Arbeiter der verschiedensten Nationen eilten in ihre Heimat unter die Waffen. Kostbare Halbjahreslieferungen, die auf verschiedenen Dampfern auf dem Mittelmeer schwammen, waren für den Bagdadbahnbau endgültig verloren. Die Aufhebung der Kapitulationen entzog die europäischen Staatsangehörigen der Rechtspflege der Konsulargerichte und unterstellte sie den türkischen Gerichten. Sie schuf urplötzlich ganz neue Rechts-, Wirtschafts- und Finanzverhältnisse, ganz abgesehen von den nicht zu beurteilenden Kriegswirkungen. Schon machten sich auch die wenigen noch Zurückgebliebenen zur Heimreise bereit, als auch die Türkei in den Krieg trat und ihre militärischen Machthaber den Wert der Eisenbahn als Kriegsinstrument erkannten und nun plötzlich mit grösstmöglicher Eile die Eisenbahn fertig haben wollten.

Mit grosser Mühe konnte der Bau der beiden Gebirg-Strecken in Gang gebracht werden, ein Teil des technischen und kaufmännischen Personals, ebenso ein Kontingent Handwerker kehrten wieder zurück, das einheimische Personal musste gesammelt, teilweise neu angeworben und angelernt werden. Die grösste Schwierigkeit machte aber die Material-Beschaffung, da nach Kriegsausbruch der Land- und Seeweg für alle Zufuhren gesperrrt war. Dies gab den Anstoss für die *Kriegswirtschaft,* die bis zur Bauvollendung der ganzen Arbeit den Stempel aufdrückte. Sie zerfällt bei den technischen Massnahmen 1) in Ersparungen gegenüber dem Friedensverbrauch, 2) in Selbstbeschaffung von Materialien, die früher aus Europa bezogen wurden, und 3) in Herbeiziehung von Ersatzmaterialien für nicht mehr erhältliche Produkte.

Die Ersparungen von Betriebsmaterialien gegenüber dem Friedensverbrauch bildeten eine schwierige Aufgabe, da sie beim gesamten Personal auf grossen Widerstand stiessen, das instinktiv oder bewusst einen gewissen Vorwurf gegen seine bisherige Tätigkeit und eine bedeutende Mehrarbeit witterte. Beide Erwägungen waren teilweise richtig. Durch eingehende Erhebungen des bisherigen Verbrauches an jeder einzelnen Verbrauchstelle und systematische Reduktion desselben durch strengste Ueberwachung und Belehrung des Personals einerseits, und durch Prämienverabfolgung an dasselbe für gemachte Ersparnisse anderseits, konnten Verbrauchsminima erzielt werden, die dann für die weiteren streng rationierten Abgaben wegleitend waren. So gelang es z. B., den Verbrauch an Schmiermitteln für die ortsfesten Maschinen-Anlagen um 50 %, jene für Lokomotiven und Rollmaterial um 30 % herabzusetzen, ohne dass irgendwelche Schädigungen bemerkbar wurden. Der Verbrauch an Karbid für Tunnel-Lampen konnte ebenfalls auf die Hälfte herabgesetzt werden, trotzdem das Karbid schon vor dem Krieg nur gegen Bezahlung des vollen Preises an die Arbeiter abgegeben wurde und diese also Interesse an Ersparungen hatten. Der Verbrauch an Brennmaterialien bei den ortsfesten Anlagen konnte durch sorgfältige Betriebsorganisation, durch Kombination in der Benützung der verschiedenen Maschinenaggregate und damit erzielte rationellere Belastungs-Verhältnisse um 25 % erniedrigt werden, bei gleicher Beanspruchung durch den Tunnelbau. Beim Zugsbetrieb konnten durch Abänderung der Fahrpläne, Unterdrückung von nicht vollbelasteten Kompositionen, Vermindern der Geschwindigkeit und der Stationsaufenthalte, ebenfalls erhebliche Ersparnisse an Brennmaterialien gemacht werden, ohne die Gesamtleistungsfähigkeit zu beeinträchtigen.

Die teilweise Selbstbeschaffung erfolgte bei den Bindemitteln durch Inbetriebsetzung in der Nähe von Konstantinopel, einer stillgelegten Zementfabrik mit einer monatlichen Leistungsfähigkeit von 1500 *t*. Die Beschaffung von Kohle wurde unmöglich, denn die einzige Steinkohlengrube in Kleinasien, bei Heraclea (Erekli) am schwarzen Meer, lag im Aktionsbereich der russischen Flotte, hatte nur Transportmöglichkeit über das schwarze Meer und konnte ausserdem kaum den dringendsten Bedarf für Flotte und Hauptstadt decken. Es musste deshalb bereits im Jahre 1914 zur Holzfeuerung gegriffen werden, und zwar sowohl für den Betrieb der Kraftzentralen als auch für den Betrieb der Schmalspur- und Normalbahn-Lokomotiven. Anfängliche Schwierigkeiten und zwar insbesondere bei den Lokomotiven, wegen der Dampfdruckhaltung auf den grossen Rampen, konnten durch entsprechende Verkleinerung des Holzes und Beifeuerung von Briketts aus den Rückständen von Baumwollölkuchen behoben werden. Desgleichen konnten die anfänglich häufig vorkommenden Unfälle und Brandschäden durch Funkenwurf verhindert werden durch Anbringung von Funkenfängern an den Lokomotiven, durch feuersichere Abdeckung der Wagen und der in gefährdeter Nähe befindlichen Gebäude und Anlagen.

Die Beschaffung der nötigen Brennholzmengen, d. h. 3000 m^3 monatlich pro Bauabteilung, ferner 6000 m^3 für die Normalbahn, erforderte eine grosse Spezial-Organisation. Wälder im richtigen Sinne des Wortes gibt es im Bahnbereich nicht. Die Gebirgszüge sind bis auf 1500 *m* Höhe mit stark gelichteten Steineichen-, Zwergbuchen und Föhrenbeständen bedeckt. Bei Transportentfernungen von etwa 10 bis 20 *km* auf schmalen Saumpfaden, erforderte allein die Holzversorgung der Amanus-Abteilung 2000 Lasttiere (Pferde, Esel, Maultiere und Kamele).

Die ausländischen Schmieröle wurden durch einheimisches, raffiniertes Baumwollöl ersetzt, wobei hauptsächlich den Heissdampfzylindern und den Lagern schnellaufender Wellen sorgfältige Ueberwachung zu teil werden musste, da das raffinierte Baumwollöl einen bedeutend niedrigern Flammpunkt hat als die üblichen technischen Oele. Durch Beimischung von Graphit und Unschlitt konnten annähernd allen billigen Forderungen entsprechende Oelsorten erzielt werden.

Früher stets aus Europa bezogene Bronze-Armaturen und Lagerschalen aller Art wurden in einer, der Reparaturwerkstätte angegliederten, neuerrichteten Gelbgiesserei erzeugt, wobei sowohl alte Bronzelegierungen umgeschmolzen, als auch neue Legierungen hergestellt wurden. Kupfer, Blei, Zinn und Zink konnten im Lande beschafft werden.



Es wurden auch Ersatzstoffe verwendet, sowohl auf technischem, als auch auf verpflegungswirtschaftlichem Gebiet. Die schwer erhältliche Putzwolle wurde durch Papier- und Holzwolle für den feinern Bedarf, und durch dampfgereinigte, aus den Resten unbrauchbarer Zelte geschnittene Putzlappen für grobe Reinigung ersetzt.

Für Beleuchtungszwecke an Orten, wo kein elektrisches Licht zur Verfügung stand, wurde als Ersatz für Karbid und Petroleum Baumwoll- und Sesamöl verwendet. Im grossen Amanus-Tunnel wurde nach Fertigstellung des Vollausbruches für die nachträgliche Ausführung der Mauerung, der Beschotterung und der Geleisearbeiten, elektrische Beleuchtung eingerichtet.

Mauerungsteile, die keiner starken Beanspruchung ausgesetzt waren, wurden aus einem Gemisch von Zement- und Weisskalkmörtel, teilweise auch ganz aus Weisskalk-Mörtel ausgeführt. Der Kalk wurde an Stellen, wo entsprechendes Steinmaterial vorhanden war, in selbsterstellten Oefen gebrannt und auf den Arbeitstellen gelöscht.

An Stelle von nicht mehr erhältlicher Dachpappe und von Wellblech, wurden die Dächer der neuerrichteten Häuser mit selbstgebrannten Ziegeln abgedeckt, oder es wurden die ortsüblichen ganz flachen Erddächer erstellt, sowie auch z. B. für Benzin- und Oelmagazine armierte Betondächer angewendet. Aus den 400 *mm* eisernen Tunnel-Ventilationsröhren wurden eiserne Oefen für die Wohnhäuser, aus den 700 *mm* Röhren Wasserbehälter, Oelbehälter, Dampf- und Heissluft-Desinfektionsapparate fabriziert.

Zu fester Konfitüre eingekochter Traubensaft und Johannisbrotsyrup wurde als Ersatz für Zucker abgegeben und war sehr beliebt. Die zur Pferdefütterung verwendete Gerste wurde mit getrocknetem, gemahlenem Johannisbrot mit gutem Erfolg gestreckt. (Schluss folgt.)

Miscellanea.

Die Grenzen der Kraftübertragung mittels Wechselströmen. Die Diskussion, die sich im Berliner Elektrotechnischen Verein an den ein gewisses Aufsehen erregenden Vortrag von Dr. *M. Dolivo-Dobrowolsky* anschloss, dessen Schlussfolgerungen wir auf Seite 38 laufenden Bandes (am 25. Januar 1919) den Lesern der „Schweiz. Bauzeitung" mitteilten, ist nunmehr ebenfalls veröffentlicht worden (auf Seite 84 bis 87 der E. T. Z. 1919).

Während die Ansicht Dolivos, dass die Zukunft der Uebertragung auf grosse Entfernung auf unterirdische Kabel hinweise, von keiner Seite ernstlich beanstandet wurde, fand sein Eintreten für den hochgespannten Gleichstrom jedoch nur in Dr. *A. Scherbius* einen unbedingten Verteidiger. Demgegenüber wies Prof. *G. Klingenberg* auf die Vorteile der Wechselströme von niedriger Periodenzahl hin, während Dr. *R. Rüdenberg* und Prof. *K. Strecker* die Kompensation der Kapazität durch Selbstinduktion im Falle langer Wechselstrom-Fernleitungen in Erinnerung brachten. Ing. *A. Sarfert* erblickt im kapazitiven Ladestrom von Wechselstrom-Fernleitungen geradezu ein willkommenes Mittel für den Ausgleich der induktiven Netzbelastung.

Bei dieser Stellungnahme der Mehrheit von Dolivos Fachkollegen, sowie angesichts des Umstandes, dass keine neuen Tatsachen, bezw. Argumente zu Gunsten von Gleichstrom vorgebracht werden konnten, erscheint einzig das Eintreten für die unterirdische Fernleitung noch bemerkenswert, worüber wir uns hier auch noch zu äussern gedenken. *W. K.*

Tessiner Wasserwirtschafts-Verband. Auf Sonntag den 23. März hat die „Associazione Ticinese di Economia delle Acque" ihre IV. ordentliche Generalversammlung nach Locarno einberufen. Ausser den laufenden Geschäften sind zu diesem Anlasse Vorträge angekündigt: Von Ing. *R. Gelpke* „Der freie regulierte Rhein", von Adv. *P. Balmer* „La navigation intérieure dans la Suisse romande", von Ing. *Giovanni Rusca* „Gli obbiettivi italo-svizzeri facenti capo al Lago Maggiore" und von Ing. *Pietro Caminada* aus Rom „Unificazione dei trasporti marittimi e terrestri e canali in pendenza a ciclo chiuso" (mit 120 Lichtbildern). An die Generalversammlung soll sich ein Bankett im Hotel Metropol sowie eine Besichtigung der Bucht von Mappo anschliessen, wo die künftige Hafenanlage für Locarno geplant wird.

Eidgenössische Technische Hochschule. Zum Professor für analytische Chemie hat der Bundesrat als Nachfolger des verstorbenen Prof. Dr. P. Treadwell dessen Sohn Dr. *William D. Treadwell* gewählt. Dr. W. Treadwell hat von 1903 bis 1909 an der E. T. H. studiert und war an dieser seit Frühling 1917 Privatdozent an der chemischen Abteilung.

Von der Bagdadbahn. Nach englischen Zeitungsberichten werden gegenwärtig die Bauarbeiten an der Bagdadbahn kräftig gefördert, sodass mit der Fertigstellung der durchgehenden Eisenbahnverbindung vom Bosporus bis zum Persischen Golf auf Mitte des nächsten Jahres gerechnet wird.

Das Untersee-Kabelnetz der Welt umfasst 2552 Strecken mit rund 439000 *km* Länge. Davon sind nach „The Engineer" 2140 Strecken mit 79000 *km* Länge in staatlichen, die übrigen 412 mit rund 360000 *km* Gesamtlänge in privatem Besitz.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

St. Gallischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der I. Sitzung (Generalversammlung) im Vereinsjahr 1919
Montag den 3. Februar 1919, abends 8 Uhr, im „Merkatorium".

Vorsitzender: Ing. *C. Kirchhofer.* Anwesend 20 Mitglieder.

1. Der Präsident eröffnet die Sitzung und beginnt die statutarische Erledigung der Generalversammlung mit der Verlesung des Jahresberichtes.

Mutationen: Ausgetreten sind im Vereinsjahre 6 Mitglieder, gestorben ist Architekt *Emil Höllmüller.* Eingetreten sind im Vereinsjahr 6 Mitglieder.

Kassabericht und Budget werden vom Kassier, Architekt *E. Fehr,* vorgelegt und gutgeheissen. Der Revisorenbericht konstatiert, dass sich bei Fr. 1031,54 an Einnahmen und Fr. 820,05 an Ausgaben ein Einnahmenüberschuss von Fr. 211,49 ergab, und dass das Vereinsvermögen auf Fr. 2211,49 angewachsen ist. Die Revisoren schlagen die Aufnahme einer fremdsprachigen Zeitschrift in die Mappe vor, an Stelle einer in letzter Zeit inhaltsarm gewordenen deutschen, welcher Antrag gutgeheissen wurde. Auch die Anträge der Revisoren zur Genehmigung der Jahresrechnung und Verdankung der Mühewaltung an Präsident, Kassier und Kommission wurden einstimmig angenommen.

Wahlen: An Stelle des als Gemeindeingenieur nach Oerlikon gewählten Aktuars Ing. L. AufderMaur wurde Ing. *W. Hugentobler* in den Vorstand gewählt und mit dem Amte des Aktuars betraut. Als Rechnungsrevisoren wurden bestimmt Ing. *E. Sigrist* und Ing. *H. Ruesch.*

2. Nach der Erledigung der statutarischen Geschäfte erfolgte die Besprechung der *Teuerungszulagen* und Anstellungsbedingungen, die von der Sektion Zürich des S. I. A. vorgeschlagen wurden.[1]) Nach längerer Diskussion wurde beschlossen, auf die Vorlage einzutreten, und wurden die einzelnen Bestimmungen der Reihe nach der Abstimmung unterworfen. Mit Ausnahme von Artikel II wurden alle übrigen diskussionslos angenommen. Bei Artikel II einigte man sich auf den Vorschlag, dass die Mindest-Anfangsgehälter von Architekten, Bauingenieuren und Maschineningenieuren mit der gleichen Abstufung von 250 bis 300 Franken einzusetzen seien. Dieser Beschluss soll dem Central-Comité mitgeteilt werden.

3. Veranlasst durch die Stellungnahme einer Anzahl Vereins-Mitglieder als städtische Angestellte gegenüber dem neu zu erlassenden Lohnregulativ der städtischen Verwaltung wurde zur Wahrung der Berufsinteressen und zur Verfolgung der Standesfragen die in den Statuten vorgesehene Spezialkommission von einer Anzahl Initianten angerufen.

Da nach § 9, Absatz 2 diese Spezialkomission als aus einem Ingenieur und einem Architekten aus dem Vorstande und dem Vereinspräsidenten zusammenzusetzen wäre, wurde in Anbetracht der Wichtigkeit und Vielseitigkeit der durch diese Kommission zu behandelnden Fragen eine Vergrösserung derselben vorgeschlagen, und man einigte sich zu der folgenden Abänderung des bestehenden § 9, Absatz 2 der Statuten:

„Zur Verfolgung der Standesfragen und zur Wahrung aller Berufsinteressen im Gebiete der Sektion wählt die Generalversamm-

[1]) Vergl. Seite 39 (25. Januar) und 76 dieses Bandes (15. Febr. 1919). *Red.*

lung alle zwei Jahre eine Spezialkommission, bestehend aus dem Vereinspräsidenten als Vorsitzenden und sechs Vereinsmitgliedern samt zwei Ersatzmännern. Je drei Mitglieder dieser Spezialkommission sollen Arbeitgeber und Arbeitnehmer sein, und zudem, wenn möglich, verschiedenen Fachrichtungen entnommen werden. Die Standeskommission soll ordentlicherweise vom Vereinspräsidenten einberufen werden, oder wenn zwei ihrer Mitglieder dies beim Präsidenten schriftlich verlangen."

Bei der anschliessenden Abstimmung wurden folgende Mitglieder in die Standeskommission gewählt:

a) Als Arbeitgeber: Ing. *E. Sigrist*, Arch. *P. Truniger* und Ing. *K. Vogt;* als Ersatzmann Ing. *H. Sommer.*

b) Als Arbeitnehmer: Ing. *J. Zylberscher*, Ing. *W. Wild* und Arch. *B. Ewald;* als Ersatzmann Ing. *S. Meyer.*

Die Amtsdauer dieser Kommission soll mit der Amtsdauer des Vereinsvorstandes übereinstimmen.

Da die allgemeine Umfrage nicht benützt wird, wird die Sitzung um 11 Uhr geschlossen. Der Aktuar: *W. H.*

Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der V. Sitzung des Wintersemesters 1918/1919

Freitag den 7. Februar 1919, abends 8 Uhr, im „Bürgerhaus" Bern.

Vorsitz: Präsident Dr. phil. *U. Bühlmann*, ngenieur. Anwesend 55 Mitglieder und Gäste.

Traktandum 1. Das Protokoll der Sitzung vom 24. Januar wird unter bester Verdankung genehmigt. Mitgliederbewegung: Uebertritte in die Sektion Bern: *K. Kieser*, Ing., früher Sektion Aarau; *Alex. Alder*, Ing. und *A. Acatos*, Ing., beide früher Sektion St. Gallen. Der Sekretär verliest eine Einladung des Herrn Stadtbaumeister *Huser* von Biel, zur Besichtigung der Bebauungsplan-Konkurrenz. Gleichzeitig sollen die Bahnhofanlagen besucht werden. Die Exkursion wird festgesetzt auf Samstag den 15. Februar.

Traktandum 2. *Teuerungszulagen und Besoldungsreform.* Der Entwurf der Kommission der Sektion Zürich mit den Anträgen der Sektion Zürich selbst wurde in der D. V. vom 3. Februar durchberaten. Es wird eine ausführliche Eingabe von Ing. *K. Schneider* bei der Landestopographie verlesen, enthaltend Abänderungsvorschläge für Gehaltserhöhung und Minimalgehälter. Ing. Schneider ergreift das Wort zu seiner Eingabe, durch die er eine allgemeine Höherstellung der Techniker mit akademischer Bildung erstrebt. Hierauf abschnittweise Beratung der Zürcher Vorlagen.[1])

Abschnitt I. Dir. *R. Winkler* weist auf die Einleitung hin, nach der die Normen *nur* für die Mitglieder des S. I. A. gelten sollen. Es möchte ausser § 5 auch § 6 der Statuten zugrunde gelegt werden. Annahme durch Abstimmung erfolgt einstimmig, unter Hinweis auf die §§ 5 *und* 6. Der Anregung Winkler, dass sich auch die Arbeit*geber* zu den neuen Besoldungsnormen äussern möchten, da diese verbindlich seien, antwortet Ing. *F. Pulfer* in zustimmendem Sinne. Er ist der Meinung, dass diese Normen ein Produkt der Verständigung zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer sein sollen; er hat aber Bedenken für die Existenzfähigkeit der privaten Arbeitgeber bei Annahme der Vorschläge Schneider. Bei der Abstimmung siegt der Antrag Schneider mit 23 Ja gegen 21 Nein.

Abschnitt II. Schneider wünscht höhere Ansätze, zum mindesten aber die Zürcher Ansätze, *ausschliesslich* Teuerungszulage. Nachdem Dir. R. Winkler auf den Formfehler eines Minimalansatzes von 300 bis 350 Fr. aufmerksam gemacht hat, wird in der Abstimmung der Minimalansatz von 300 Fr. für alle Berufskategorien als fest mit 44 Stimmen angenommen.

Abschnitt III über die Gehaltsvergütung während des Militär-Dienstes wird angenommen.

Bei Abschnitt IV hat die D. V. dem Streichungsantrag Zürich betreffend die Arbeitszeit zugestimmt. Die Versammlung schliesst sich einstimmig an.

Abschnitt V. Der Antrag der D. V. auf Reduktion der Ferien, falls im gleichen Jahr mehr als zwei Wochen Militärdienst geleistet werden, wird mit 49 Stimmen angenommen.

Zu Abschnitt VI hat die D. V. den Zusatzantrag Zürich betr. die Anrufung des C.-C. über die Zulässigkeit von Abweichungen von der Norm gestrichen. Dir. R. Winkler schlägt anstelle des C.-C. ein Schiedsgericht von fünf Sektionspräsidenten vor; ausserdem für den Schlussabsatz die Form:

„Gegen den Entscheid der Kommission kann beim C.-C. oder bei einem von diesem zu bestellenden Schiedsgericht Rekurs ergriffen werden. Dieser Entscheid ist endgültig."

Die Abstimmung ergibt 46 Ja.

Die Normen für Teuerungszulagen und Anstellungsbedingungen sind somit mit einigen Abänderungs- und Ergänzungsvorschlägen angenommen. (Schluss folgt).

[1]) Vergl. Seite 39 (25. Januar) und 76 dieses Bandes (15. Febr. 1919). *Red.*

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der IX. Sitzung im Vereinsjahr 1918/1919

Mittwoch den 12. März 1919, abends 8 Uhr, auf der Schmiedstube.

Vorsitzender: Prof. *A. Rohn.* Anwesend etwa 180 Mitglieder und Gäste.

1. *Das Protokoll* der VIII. Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. *Als geschäftliche Mitteilungen* verliest der Vorsitzende einige Zuschriften, so von der neu gegründeten *Geologischen Gesellschaft in Zürich*, der beizutreten unsern Mitgliedern bestens empfohlen wird; ferner von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, die uns zur Teilnahme an der *Feier des 70. Geburtstags* von *a. Prof. Alb. Heim* auf den 11. April in der Tonhalle einladet. Der Verein empfiehlt seinen Mitgliedern die Teilnahme auch an dieser Veranstaltung, zu der er überdies eine offizielle Delegation entsenden wird.

3. *Vortrag* von Ing. *E. Huber-Stockar* über die *Elektrifizierung der Schweiz. Bundesbahnen.*

Der Vortragende, der, ohne Beamter der S.B.B. zu sein, seit Ende 1912 als technischer Berater der Generaldirektion die Elektrifizierungsarbeiten in Entwurf und Ausführung tatsächlich leitet, war wie niemand sonst berufen, über den vielseitigen Gegenstand aufklärend zu berichten, über den er am 21. Februar auch im Bernischen Ing.- und Arch.-Verein gesprochen hatte. Er tat dies in freimütiger Weise, auf Lichter und Schatten dieses Sorgenkindes unserer Bundesbahn-Verwaltung weisend, in anderthalbstündiger Rede, die den verdienten lebhaften Beifall der Zuhörer erweckte. Die wertvollen Aufschlüsse Hubers, die manche bisher unrichtig beurteilte Fragen der Gotthardbahn-Elektrifizierung aufgeklärt haben, sollen an anderer Stelle des Vereinsorgans vollinhaltlich wiedergegeben werden. Zum Schlusse bestätigte der Vorsitzende dem Vortragenden den Dank des Vereins.

Die Diskussion wurde nicht benützt.

Schluss der Sitzung 9.50 Uhr. Der Aktuar: *C. J.*

Einladung zur X. (Schluss-) Sitzung

Mittwoch, den 26. März 1919, abends 8 Uhr, auf der Schmiedstube.

TRAKTANDEN:

1. Protokoll und geschäftliche Mitteilungen.
2. *Vortrag* von Herrn Direktor *M. Roš*, Döttingen: *„Vom inneren Leben eiserner Brücken"* (mit Lichtbildern).
3. Allgemeine Umfrage.

Eingeführte Gäste und Studierende sind willkommen.

Zum Abschluss der Wintersitzungen findet vor der Sitzung *punkt 6½ Uhr ein gemeinschaftliches Abendessen* statt. Der Vorstand hat für das traditionelle rhetorische Dessert gesorgt, ohne hierüber schon Bestimmtes sagen zu können. Zahlreiche Beteiligung erwartet

Der Präsident.

Stellenvermittlung.

On cherche pour l'Alsace-Lorraine quelques *ingénieurs* bien au courant de la construction et du calcul des ponts et charpentes métalliques. (2166)

On cherche un jeune *ingénieur* connaissant la fabrication des matrices et découpoirs comme chef d'atelier dans usine de repoussage et d'emboutissage. (2167)

Gesucht junger *Ingenieur* für die selbständige Berechnung und Konstruktion von elektrischen Ofenanlagen und zur Leitung der bezüglichen Versuche. (2168)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 13.**

Die Elektrifizierung der Schweiz. Bundesbahnen.

Vortrag gehalten im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein von Ingenieur *E. Huber-Stockar*, Zürich und Bern.[1])

Hochverehrte Anwesende!

Ich spreche vor Ihnen nicht aus eigenem Trieb, sondern auf Wunsch Ihres Vorstandes. In meiner Stellung und bei meiner Einsicht in das, was vor allem nötig ist, kann ich keine Lust verspüren, über die Elektrifikation der Bundesbahnen zu reden. Es wird aber über diesen Gegenstand von Andern so viel geredet, daran vorbei, darum herum, darüber und zum Fenster hinaus, und dabei der Sache, um die es sich eigentlich handelt, so wenig genützt, dass ich es nicht ablehnen darf, auch selbst zu reden, wenn es der Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein von mir wünscht, d. h. eine Körperschaft, für die die Elektrifikation der S. B. B ein grosses technisches Werk, nicht ein Gegenstand der gewöhnlichen oder der Geschäftspolitik ist.

Ich bin Ihnen durch die Einladung zu dieser Versammlung und durch den Herrn Vorsitzenden als Oberingenieur der Bundesbahnen vorgestellt worden. Ohne jeden Hintergedanken möchte ich daran erinnern, dass ich dies eigentlich nicht bin. Ich übernahm gegen Ende 1912 die ständige technische Beratung der Generaldirektion der Bundesbahnen in den Fragen der Elektrifikation und zugleich — aber nur aus Zweckmässigkeitsgründen — die Leitung der Abteilung für Elektrifikation bei der Generaldirektion. Man nennt mich Oberingenieur, weil ich an der Stelle bin, an welche nach dem Schaltungsschema der Bundesbahnhierarchie ein Oberingenieur der Generaldirektion hingehört. Ich bin also nicht Bundesbahn-Beamter und kann daher nicht Oberingenieur nach Massgabe der Reglemente sein. Ich spreche daher nur als schweizerischer Ingenieur, der in der Bundesbahnverwaltung Niemanden als seinen Vorgesetzten nach Massgabe der Reglemente, sondern nur die Generaldirektion als seinen Auftraggeber anerkennt und sich dabei dem Lande gegenüber in höherem Masse und in mehr Beziehungen verantwortlich fühlt, als der Generaldirektion gegenüber. — Dies nur, um Missdeutungen meiner Ausführungen vorzubeugen.

*

Die schweizerischen Dampfbahnen seufzen unter den Folgen der Kohlenteuerung und der Kohlennot. Ihre Lage ist jetzt und, soweit man vorwärts sehen kann, sehr ernst. Die schweizerische Volkswirtschaft leidet. Das ganze Land ist betroffen und die Leute sagen oder denken:

„Ja, wenn die schweizerischen Dampfbahnen elektrifiziert wären!" „Man sehe sich die elektrischen Bahnen im Lande an; sie sind geborgen und müssen wegen der schwarzen Kohle nicht leiden; denn sie leben von der weissen Kohle, die nicht erst aus dem bösen Auslande kommen muss."

Von den schweizerischen Schmalspurbahnen, ohne Spezialbahnen und Tramways, werden etwa 54 % elektrisch betrieben, von den Normalspurbahnen nur rd. 7 %, insgesamt etwa 19 %. Die Bundesbahnen machen rd. 57 % aller und rd. 75 % der Normalspurbahnen aus, sind aber nur mit etwa 0,85 % elektrisch betrieben (Brig-Iselle). Die Frage der Elektrifikation, d. h. der Einführung des elektrischen Betriebes auf noch mit Dampf betriebenen Bahnen in der Schweiz ist also ganz wesentlich die Frage der Elektrifikation der Bundesbahnen. Diese gehen schon als Bahnen das Schweizer Volk etwas an, als Bundesbahnen gehören sie ihm. Daraus ergibt sich, unter dem Einfluss des starken politischen Einschlages in der Organisation der höheren Bundesbahnverwaltung, ein eigentümliches Verhältnis des Volkes und der Oeffentlichkeit zu der obersten ausübenden Stelle der Bundesbahnverwaltung, der Generaldirektion.

Die Bundesbahnen sind in Nöten, vor allem jetzt in einer besondern Not, weil sie eine Dampfbahn sind. „Sie wären es nicht, wenn sie elektrifiziert wären, — worden wären," sagen die Leute, „sie sollten es sein! und könnten es! Seht den Lötschberg, seht die vielen elektrischen Bahnbetriebe, die es im Lande gibt!" „Uebrigens elektrifizieren sie ja, die Bundesbahnen. Aber sie haben zu spät angefangen und zu wenig auf einmal. Dann haben sie zu langsam gemacht. Und jetzt machen sie immer noch zu langsam und zu wenig auf einmal. Sie wollen überhaupt nicht so ins Zeug, wie sie im Hinblick auf die doch so offenbar gefährliche Abhängigkeit von den ausländischen Kohlen sollten! Und machen es auch nicht am gescheitesten, sie, die Generaldirektion!"

M. H.! Dieses Raisonnement ist nicht das Ihrige, wenigstens nicht ganz und nicht allgemein. Denn erstens wissen Sie mehr, als jene Leute, die so reden; zweitens möchten Sie dieses und jenes erst bestätigt haben, bevor Sie auch so reden. Aber dieses Raisonnement ist doch der Boden, auf den sich die meisten Artikelschreiber und manche Redner und Votanten in Versammlungen und Räten mehr oder weniger bewusst und deutlich stellten und stellen. Es ist der Sache, um die es sich handelt, nicht förderlich, aber es verfängt leicht, weil es so recht menschlich ist, der Gewohnheit, über die Bundesbahnen zu schimpfen, entspricht und vieles Nachdenken überflüssig macht. An die Stelle der guten Gründe, aus denen ein Werk heute noch nicht fertig oder weit vorgeschritten ist, werden die erst später entstandenen Gründe gesetzt, aus denen jetzt gewünscht wird, dass das Werk fertig oder weiter vorgeschritten wäre. Sie, m. H., machen diesen Denkfehler nicht. Ich brauche daher nicht die meisten Worte darüber zu machen, warum die Elektrifikation der Bundesbahnen noch nicht fertig oder weit vorgeschritten ist, zumal nicht in dem Umfange, den sich so viele Leute als erreichbar gewesenen einbilden, oder überhaupt in einem Umfange, der eine praktisch erhebliche Erleichterung verschafft hätte.

Gerne bereit, auf Fragen betreffend Geschehenes und Nichtgeschehenes zu antworten, beschränke ich mich bezüglich der Vergangenheit darauf, an Verhältnisse zu erinnern und Tatsachen zu erwähnen, die bei Beurteilung der gegenwärtigen Lage nicht übersehen werden dürfen.

*

Die Elektrifikation der Bundesbahnen bedeutet die Ersetzung des Dampfbetriebes der Bundesbahnen durch einen in jeder wichtigen Hinsicht mindestens gleichwertigen elektrischen Betrieb. Wenigstens noch vor dem Kriege wurde vom elektrischen Betrieb verlangt, er solle mehr leisten als der Dampfbetrieb und, bezogen auf die Einheit der Verkehrsleistung, höchstens gleich teuer sein wie der Dampfbetrieb. Dass im wesentlichen Systemeinheit im ganzen Bundesbahnnetze einmal herrschen solle, war wohl immer selbstverständlich.

Das Problem der Elektrifikation eines Eisenbahnnetzes, das wichtige Linien mit lebhaftem und schwerem Verkehr einschliesst, kann so gestellt werden: Elektrische Lokomotiven bis zu einigen tausend *PS* Leistung und Fahrleitungen, eingerichtet für solche Stromarten und Spannungen, dass lange Strecken und Netze von solchen technisch und wirtschaftlich befriedigend betrieben werden können. Das

[1]) In Anbetracht der Aktualität des Gegenstandes bringen wir diesen am 12. März 1919 gehaltenen Vortrag als willkommene und wertvolle Berichterstattung von berufenster Seite hier vollinhaltlich zum Abdruck. Dem Herrn Referenten danken wir für die freundliche Ueberlassung des Manuskriptes zu seinen freimütigen Aeusserungen. *Die Redaktion.*

Problem kann auch so gestellt werden: Elektrizität statt Dampf zum Betrieb von als Dampfbahnen gebauten Bahnen, wenigstens ohne Einbusse an technischer und wirtschaftlicher Güte des Betriebes.

In Ländern, in denen die Ausnützung von Wasserkräften nicht schon an sich zur Elektrifikation einladet, aber fast allgemein auch in der Schweiz, wurde vom elektrischen Betriebe verlangt oder doch bestimmt erwartet, dass er billiger als der Dampfbetrieb sei.

Das Problem der Elektrifikation ist sehr alt. Schon in den Dreissigerjahren des letzten Jahrhunderts wurde eine elektrische Lokomotive gebaut, die auf der Eisenbahn Edinburgh-Glasgow laufen sollte. Das Problem wurde mit fortschreitender technischer und kommerzieller Entwicklung des Dampfbetriebes immer schwieriger. Historisch hatte die Zugförderung mit Dampf einen Vorsprung von mehr als einem halben Jahrhundert vor der elektrischen. Dass der Dampf von der Elektrizität genügend eingeholt sei, wird noch nicht seit langem anerkannt. In wirtschaftlicher Beziehung hängt es von vielem ab, ob die Einholung stattgefunden habe oder überhaupt möglich sei.

Schon bevor die technische Einholung des Dampfes durch die Elektrizität auf dem Gebiete der schweren und in ganzen Netzen allgemeinen Zugförderung *mit Sicherheit* vorausgesehen werden konnte, beschäftigte man sich in der Schweiz mit der Frage der umfassenden Elektrifikation der Dampfbahnen.

Die Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb in der Schweiz, schon 1901 angeregt, 1904 gegründet, erstattete im Mai 1912 der Generaldirektion der Bundesbahnen einen Bericht über die Elektrifikation der schweizerischen Dampfbahnen mit besonderer Berücksichtigung der ehemaligen Gotthardbahn, legte einen Kostenvoranschlag, sich belaufend auf 62 Millionen Franken, vor und beantwortete die damals die Elektrifikationsfrage beherrschenden Spezialfragen der Rentabilität und des Systems mit ganz bestimmten Sätzen und Vorschlägen. Im Hinblick auf den damaligen Stand der Technik, im besondern auf das, was an Ausführungen wirklich vorlag, zeugt jene Berichterstattung[1]) von Mut.

Die Generaldirektion fasste den Entschluss, mit der Gotthardstrecke Erstfeld-Airolo den Anfang zu machen. Damit bewegte sie sich etwa im Rahmen dessen, was andere bedeutende Dampfbahnen damals schon unternommen hatten oder zu unternehmen entschlossen waren. Den Anfang am Gotthard zu machen, war entwicklungsgeschichtlich natürlich und notwendig, abgesehen davon, dass die Wasserkräfte dazu bereits erworben waren. Der elektrische Betrieb kam damals und kommt heute noch auch in andern Ländern immer zuerst auf Strecken mit starken Steigungen, zumal mit vielen Tunneln, und, aus wirtschaftlichen Gründen, mit starkem Verkehr in Betracht.

In der Schweiz kam die Systemfrage mit dem Abschluss der Hauptarbeiten der Studienkommission vorübergehend zur Ruhe; in der technischen Welt brannte sie weiter und hätte dies getan, auch wenn sie nur eine Frage von rein wissenschaftlichem Interesse wäre. Sie wird nie verstummen. Es hängen wissenschaftliche und geschäftliche Interessen daran und die Wahl eines Systems für eine grosse Elektrifikation, namentlich für eine umfassende, ist ein schwerwiegender und weittragender Entschluss.

Die Studienkommission empfahl der Generaldirektion in dem bereits erwähnten Bericht das Einphasensystem mit niedriger Periodenzahl und hoher Fahrspannung zur Anwendung. Dieses System hatte bei Seebach-Wettingen vorgelegen, — hatte, — denn die Anlage wurde 1909 von den Bundesbahnen nicht übernommen, sondern musste von der Erstellerin abgebrochen werden, was heute, je nachdem leise oder laut, in Erinnerung zu rufen ist —; es lag bei Spiez-Frutigen und, in Ausführung begriffen, bei Frutigen-Brig, also in einem dem Gotthard ähnlichen Falle vor; das Dreiphasensystem lag bei Brig-Iselle und in Italien vor.

Als ich, wie schon erwähnt, gegen Ende 1912 die Beratung der Generaldirektion übernahm, war bei dieser der Gedanke nicht fallen gelassen, eigene Versuche zum Zwecke der Systemwahl anzustellen. Ich erklärte vor der Annahme meines Auftrages, dass ich Versuche zu diesem Zwecke nicht mache. Ich vertrat die Ansicht, man solle keine Zeit mit derartigen Versuchen verlieren, sondern den Gotthard im Sinne des Definitivums elektrifizieren; in der Schweiz spreche alles für das von der Studienkommission empfohlene System, in der Schweiz und im Auslande nichts dagegen; der Erfolg, auf den es hauptsächlich ankomme, hänge übrigens weniger vom gewählten System als von der Güte der Ausführung ab.

Die Generaldirektion entschloss sich für die Elektrifikation Erstfeld-Bellinzona in der Meinung, dass gleichzeitig deren Ausdehnung bis Chiasso und Luzern zu baldiger Ausführung vorbereitet werden solle. Das war in technischer und finanzieller Beziehung zu jener Zeit, d. h. Anfang 1913, ein grosser Entschluss.

Das nämliche muss von dem bezüglichen Beschluss des Verwaltungsrates vom 23. November 1913 gesagt werden.

Der Grund, aus dem allein der elektrische Betrieb der Bundesbahnen jetzt vermisst wird, war damals nur ein Grund, der andern, eben damals, besser ziehenden Gründen zur Elektrifikation beigegeben wurde.

Dass die Generaldirektion die Wahl des Systems damals offen liess und seine endgiltige Wahl verschob, hatte Gründe, denen ich mich nicht verschliessen konnte. Ich verhinderte blos, dass der den Systemvorbehalt enthaltende, dem Bericht offensichtlich nachträglich aufgepfropfte Satz[1]) als einziger fettgedruckt wurde.

Weil der Krieg so bald nachher in die Gotthard-Elektrifikation einschlug und aus andern Gründen wurde mit der Hinausschiebung der Systemwahl in Wirklichkeit kaum etwas verdorben, jedenfalls bei weitem nicht soviel, als unter andern Umständen hätte verdorben werden können.

Die endgiltige Wahl, besser gesagt, die Bestätigung der frühern vorläufigen Wahl des Systems durch die Generaldirektion im Januar 1916 (Bericht an den Verwaltungsrat vom 29. Januar 1916) war dann wirklich vorbehaltlos und durfte es sein; denn der nach dem nun auch von den Bundesbahnen angenommenen System elektrifizierte Lötschberg befriedigte technisch; der einzige Grund, aus dem 1913 die endgiltige Wahl des Systems vorbehalten wurde, war weggefallen.

*

Der Anfangs 1913 von der Generaldirektion gefasste Entschluss, nicht blos Erstfeld-Airolo, sondern sogleich Erstfeld Bellinzona zu elektrifizieren, machte die Aufstellung des Ausführungsprojektes des Kraftwerkes Ritom nötig. Es musste auch der Typus einer Fahrleitung für die vielen und langen Tunnel der Gotthardlinie ausgearbeitet werden, von dem Betriebsicherheit im gemischten Betriebe erwartet werden konnte; denn dass der am Lötschberg angewendete Typus nicht genügen würde, war unsere Ueberzeugung, bevor er, sogar im reinen elektrischen Betriebe, versagte und schliesslich verbessert werden musste. Die Arbeiten an der Gotthard-Elektrifikation wurden auch dadurch aufgehalten, dass zwischenhinein das neue Kraftwerk des elektrischen Simplonbetriebes in Ausführung genommen und immer mehr Geschäfte behandelt werden mussten, die in Bezug auf die Gotthard-Elektrifikation unproduktiv waren. Doch hatte dies alles keine Wirkung, die den Stand der Geschäfte der Gotthard-Elektrifikation bei Ausbruch des Krieges wesentlich beeinflusst hätte. Im Frühjahr 1914, zu einer bezüglich der Systemfrage besonders interessanten Zeit, begab ich mich nach den Vereinigten Staaten, denn ich hatte das Bedürfnis, noch einmal amerikanische technische Luft einzuatmen, bevor es an die eigentliche Ausführung der Gotthard-Elektrifikation gehen sollte.

Der Krieg machte mit der Gotthard-Elektrifikation wie mit allen nicht schon erheblich vorgeschrittenen Arbeiten der Bundesbahnen einstweilen Schluss. Dies entsprach einer Wirkung, die der Krieg in der Schweiz zunächst allgemein

[1]) Mitteilung Nr. 4, vergl. Bd. LX, S 235 (2 Nov. 1912). *Red.*

[1]) Vergl. Bd. LXII, S. 273, Spalte links (15. Nov. 1913). *Red.*



hatte. Im Baubudget pro 1915 heisst es bei der Position Elektrifikation Erstfeld-Bellinzona: „wird verschoben". Das war nicht die Folge von Abneigung der Generaldirektion gegen die Elektrifikation, sondern entsprach der Parole von oben herab. Verwaltungsrat und eidgenössische Räte genehmigten das Budget. Die grossen Arbeiten am Hauenstein und am Simplon wurden fortgesetzt, weil schon in grösserem Umfange angefangen, und belasteten nach damaliger Auffassung der zuständigen Stellen das Kriegsbudget der Bundesbahnen genügend, das ja schon seit Jahren wegen seiner Grösse ein Sorgenkind war. „Den elektrischen Betrieb erleben wir nicht mehr", sagte im Dezember 1914 Jemand zu mir, der jetzt das Gegenteil sagen muss und glaubt.

Die Abteilung für Elektrifikation wurde durch das Aufgebot im August 1914 sozusagen ganz abgestellt. Bis und mit 1917 war deren Betrieb durch Militärdienste des technischen Personals fast immer in jener zwar nicht augenfälligen, aber doch so empfindlichen Weise gestört. Es ist eben nicht Zufall, dass das sowieso nicht zu grosse Personal der Elektrifikation sehr mehrheitlich nicht aus Staatskrüppeln oder von Alterswegen nicht mehr militärdienstpflichtigen Leuten zusammengesetzt ist. Ich selbst stand etwa 600 Tage im Aktivdienst, vom August 1914 bis Oktober 1915 fast ununterbrochen. Ende 1916 musste ich das Präsidium der Ingenieurkommission der Abteilung für Munition des Militärdepartements übernehmen, was mich während eines halben Jahres zu einer Art Selbstverdopplung zwang. Es half mir nichts, darauf hinzuweisen, dass ich elektrifizieren müsse; ich musste freiwillig annehmen, um einem Aufgebot zum Armeestabe vorzubeugen. „Die Munition ist wichtiger als die Elektrifikation, die im Kriege doch nicht mehr fertig wird", wurde mir bedeutet.

Im Dezember 1914, während eines Militär-Urlaubes, schrieb ich einen Bericht an die Generaldirektion, aus dem ich (nur zur Kennzeichnung der damaligen Lage der Elektrifikation, ja nicht etwa, um meine besondere Weisheit nachzuweisen!) zitieren will:

„Meiner Ansicht nach ist die Wünschbarkeit der Elektrifikation der Bundesbahnen heute (Dezember 1914) weniger zweifelhaft als je. Obwohl die Schwierigkeiten der Schweiz, sich mit Lebens- und Betriebsmitteln zu versorgen, ihren Höhepunkt erst noch erreichen werden, falls nicht der europäische Krieg ein unerwartet baldiges Ende findet, so ist doch schon klar geworden, dass jede Steigerung der Unabhängigkeit der Schweiz bezüglich ihrer Versorgung mit allen Mitteln angestrebt werden muss. Bei der gegenwärtigen Lage ist die Zufuhr des Hauptbetriebs mittels der Eisenbahnen nicht unterbunden. Es braucht sich aber das Gebiet der kriegerischen Operationen nur in die westdeutschen Kohlengebiete zu verschieben, so ist die Zufuhr von Kohlen nach der Schweiz zunächst unterbrochen; Ersatz aus andern Gebieten kann nicht oder doch nur in unzureichendem Masse und zu viel höheren Preisen gefunden werden."

„Während nun die Elektrifikation der Bundesbahnen heute nur als dringender erscheinen kann als zu der Zeit, da der Verwaltungsrat der Bundesbahnen die Elektrifikation Erstfeld-Bellinzona beschloss, haben sich der Durchführung jenes Beschlusses grosse Schwierigkeiten finanzieller Art entgegengestellt, nämlich Schwierigkeiten der Geldbeschaffung, deren Grösse nicht wesentlich davon abhängt, ob die Elektrifikation grosse oder nur kleine ökonomische Vorteile gewährt."

„Nach meiner Ueberzeugung, die in diesem Falle freilich ganz unmassgebend ist, hat sich die Lage der Schweiz, damit auch der Bundesbahnen, hinsichtlich der aus dem europäischen Kriege erwachsenden Schwierigkeiten noch keineswegs abgeklärt und zwar in dem Sinne nicht, dass die Schweiz erst am Anfang ihrer Schwierigkeiten steht. Ich glaube daher, dass es verfrüht sei, irgend welche grundsätzlichen Beschlüsse über die Durchführung oder Nichtdurchführung der vom Verwaltungsrate beschlossenen Elektrifikation Erstfeld-Bellinzona zu fassen. Es kann zwar nicht bestritten werden, dass die Elektrifikation der Gotthardlinie nicht zu den unmittelbar dringenden Verwendungen verfügbarer Finanzmittel gehört. Aber es ist auch klar, dass diese Elektrifikation zu den wirksamen Mitteln gehört, spätestens nach der Wiederherstellung des Friedens zwischen unsern Nachbarstaaten die Unabhängigkeit der Schweiz in einer wichtigen Hinsicht zu fördern und der etwas mitgenommenen schweizerischen Industrie wieder auf die Beine zu helfen."

„Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die Vorbereitungen zur Durchführung der beschlossenen Elektrifikation soweit getrieben werden sollten, dass diese der schweizerischen Industrie Arbeit verschafft, sobald die finanziellen Schwierigkeiten überwunden werden können." — Dieses Zitat also nur zur Kennzeichnung der damaligen Lage!

Im Baubudget pro 1916 fielen dann 3 000 000 Fr. für die Gotthard-Elektrifikation ab; bei dieser Position wurde auch ein Ausgabenprogramm mitgeteilt, das vorsieht

für 1917: 9,5 Mill. Fr., für 1919: 11,0 Mill. Fr.
„ 1918: 13,5 „ „ „ 1920: 1,5 „ „

natürlich noch ohne Rücksicht auf die seither, namentlich seit 1916 immer grösser gewordene Teuerung. Dass das Baubudget und dieses Ausgabenprogramm durchgehen werden, war zur Zeit seiner Aufstellung keineswegs sicher. Ende 1915 hatte man allgemein und an den verantwortlichen Stellen noch nicht so wenig Furcht vor Ausgaben ohne Einnahmen und vor schwebenden Schulden, wie später.

Die vom Wasserwirtschaftsverband veranstaltete Diskussionsversammlung vom 14. Dezember 1915 mag vorwiegend den Zweck gehabt haben, die Generaldirektion der Bundesbahnen zur endlichen Eröffnung der Bauarbeiten am Gotthard anzutreiben. Sie war aber auch nötig, um gewisse Zweifel zu zerstreuen, die in weiteren Kreisen, vielfach auch höheren Ortes (wo dem Krieg immer nur noch ein kürzeres Leben zugetraut wurde), darüber gehegt wurden, ob es angezeigt sei, die Elektrifikationsbautätigkeit am Gotthard aufzunehmen, trotzdem das Bauen schwierig und teuer geworden sei und der elektrische Betrieb vor Kriegsende ja doch nicht mehr eröffnet werden könne.

Diese Zweifel wurden dadurch wenigstens unterstützt, dass die Systemfrage in der die Generaldirektion unmittelbar vor ihrem aufgeschobenen endgiltigen Entscheide stand, wieder lebhaft und öffentlich besprochen und in einer Weise mit der Frage, wie die Kraftwerke eingerichtet und von wem sie gebaut und betrieben werden sollen, in Zusammenhang gesetzt wurde, die alle irgendwie an der Wasser- und Elektrizitätswirtschaft des Landes interessierten Kreise auf den Plan rief. Ich komme auf diesen Punkt noch zurück und möchte hier nur daran erinnern, um bemerken zu können, dass kaum etwas geeigneter sein konnte, es einer Generaldirektion der S. B. B. schwerer zu machen, Entschlüsse zu fassen, die nachher nicht mehr geändert werden können, als geradezu die technischen Grundlagen des ganzen Unternehmens wieder neu in Frage zu stellen. Aus dem Berichte der Generaldirektion an den Verwaltungsrat vom 29. Januar 1916 betr. die endgiltige Wahl des Systems[1]) ist zu ersehen, dass die Wiedererörterung der Systemfrage bezüglich der Gotthard-Elektrifikation, falls diese nun überhaupt endlich durchgeführt werden sollte, verspätet und bezüglich der Kraftwerke zu dieser Elektrifikation überflüssig war. Denn die Bahnkraftwerke Ritom und Amsteg, beide hart an der Bahnlinie, zusammen in nicht ferner Zeit nur gerade ausreichend zum elektrischen Betrieb dieser Bahnlinie und dabei eine wasserwirtschaftliche Einheit von selten guter Ausgeglichenheit bildend, wird doch kein Mensch im Ernst zur Erzeugung von Energie einrichten, die samt und sonders durch nachherige Umformung in Maschinen zur Zugförderung erst verwendbar gemacht werden müsste, nur damit die Lieferung von sogen. überschüssiger Energie an die Industrie vereinfacht werde. Dieses Thema durfte füglich warten, bis die S. B. B. weitere Kraftwerke zu bauen hatten. Ich komme daher später auf die Sache zurück. (Forts. folgt.)

(Forts. folgt.)

[1]) Vgl. Bd. LXVII, S. 98 (19. Febr. 1916). *Red.*



Ideen-Wettbewerb zu einem Bebauungsplan der Stadt Biel und ihrer Vorortgemeinden
Nidau, Madretsch, Mett, Brügg und Port.

(Schluss von Seite 134.)

Projekt Nr. 19 „Trio“. Das Projekt nimmt im Allgemeinen auf die bestehenden Verhältnisse etwas wenig Rücksicht. Das Hauptstrassennetz ist im allgemeinen gut und klar. In der Richtung West-Ost sind auffallend viele Parallelstrassen in der Hauptwindrichtung, doch ist keine derselben als Hauptausfallstrasse gegen Solothurn genügend betont. Die Strassenführung bei der Wasserteilung nimmt auf die bestehenden Verhältnisse keine Rücksicht. Der Dufourstrasse fehlt ein architektonischer Abschluss im Osten. Bemerkenswert ist die Ersetzung der Göuffi- und Heilmannstrasse durch einen einzigen noch gut möglichen Strassenzug. Neuenburgerstrasse und Promenade am See langweilig und zu kostspielig. Die Verbindung Brügg-Seestrasse sollte auf die Nidauer Schlossbrücke gerichtet sein und in Brügg besser ausmünden. Schön durchgeführt sind die Strassenzüge Neumarktstrasse-Blumenrain-Kellersried-Brügg und Personenbahnhof Madretsch-Mettfeld-Metthügel. Die gegenseitigen Verbindungen zwischen den Vororten sind ebenfalls gut, jedoch zu zahlreich zwischen Bözingen-Mett und Mett-Brügg. In Port sind die Strassen dem Gelände gut angepasst und richtig in Haupt- und Nebenstrassen geschieden. Die Aufstiege von Nidau und Port nach Belmund sind korrigiert, die Schleife der erstern würde besser nach Westen ausholen. Im Dorf Brügg ist mit den Hauptstrassenzügen der bestehenden Bebauung zu wenig Rechnung getragen, im übrigen sind die Strassen richtig disponiert. Zweckmässig durchgeführt ist die Aufschliessung des Madretsch-Hügels. Die Verbindung von Metthügel mit Mettfeld und der Unterführung nach dem Dorf ist gut. Die anschliessenden Wohnstrassen sind dem Gelände gut angepasst und richtig verteilt. Das Baugebiet ob Vingelz ist nicht einbezogen. Die Verbindung der Stadt mit dem Ipsachmoos ist richtig angedeutet.

Die Biel-Meinisbergbahn ist nicht nach dem Personenbahnhof eingeführt. Das Projekt sieht viel zu viele, teils ganz unrationelle Tramlinien vor. Der Marktplatz nimmt wenig Rücksicht auf bestehende Bebauung, ist aber sonst schön und reichlich dimensioniert, darf jedoch mit einem Schulhaus in der vorgeschlagenen Weise nicht kombiniert werden. In den Vororten sind keine besondern Marktplätze vorgesehen.

Hafen- und Industriegebiete gut. Beachtenswert ist die Konzentration und Abgrenzung gegen die Wohngebiete mit Grünstreifen.

Die geschlossene Bauweise ist zu weit gegen Osten hinausgezogen. In den Vororten wird eine geschickte Kombination von geschlossenen Gebäudereihen mit Reihenhäusern vorgeschlagen. Ebenso ist im Allgemeinen in den Vororten nach guter Ausbildung der Zentren getrachtet. Die Bebauung ist in den neuen Siedelungs-Gebieten zu weit ausgedehnt und zu nah an die Wälder herangerückt worden.

Die Grünanlagen sind gut über das Stadt- und Vorortgebiet verteilt, besonders auch im Industriegelände. Die Biel-Schüss sollte nicht eingedeckt, sondern deren Ufer als innerer Grüngürtel ausgebildet werden. Die Sport- und Spielplätze im Champagnefeld sind an richtiger Stelle, aber zu reichlich dimensioniert. Die Rennbahn mit dem Flugplatz östlich Bözingen sehr gut gelegen, aber zu gross. Schiessanlage über dem Mettmoss zweckmässig.

Die Anregung, den Neumarkt im Norden und Süden durch öffentliche Bauten zu umrahmen, ist sehr gut; hierfür eignen sich am besten Rathaus und Theater, während die in diesem Projekt vorgesehene Lage des Rathauses nicht zweckmässig erscheint.

Das Schulhaus Madretsch ist beim Lokomotivdepot nicht zulässig, die Schule von Port richtig plaziert.

Rangfolge für den allgemeinen Bebauungsplan.

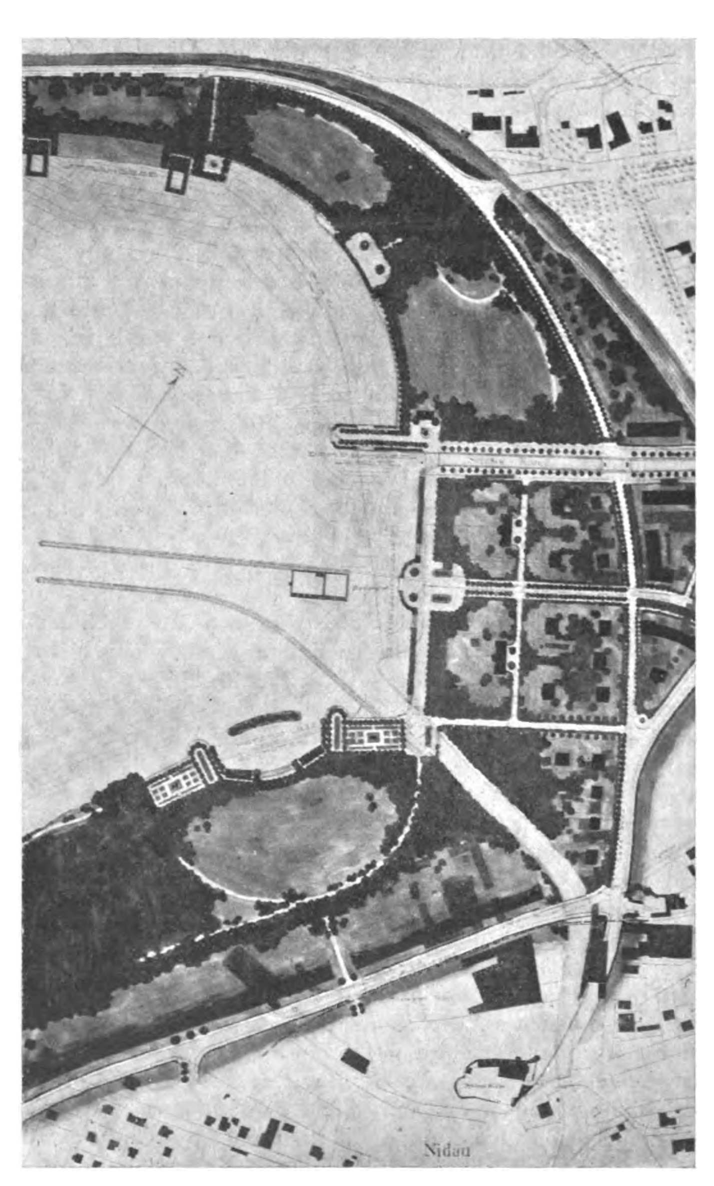
Das Preisgericht stellt einstimmig folgende Rangordnung der in engerer Wahl stehenden Projekte auf:

1. Rang: Projekt Nr. 12 „Wo der Wille, da ist ein Weg.“
2. „ : „ „ 19 „Trio“.
3. „ ex aequo: Projekt Nr. 3 „Deutsch und Welsch“.
   ex aequo: „ „ 10 „Rosius“.
4. „ : Projekt Nr. 11 „Von kommenden Dingen“.
5. „ : „ „ 18 „Gesunder Fortschritt“.
6. „ : „ „ 7 „Viribus Unitis“.
7. „ : „ „ 9 „Ninive“.

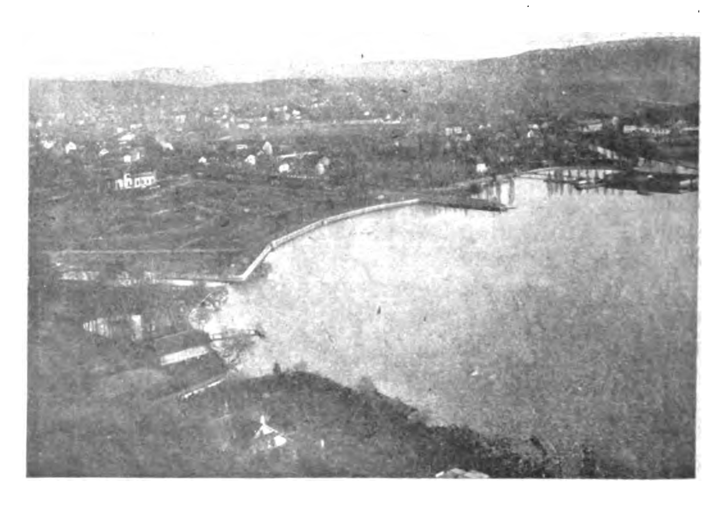
Spezialaufgabe der Seeufergestaltung.

In einem zweiten Rundgang werden ausgeschieden die Entwürfe Nr. 4, 8 und 11 wegen zu intensiver Ueberbauung des Strandbodens oder zu starker Veränderung der gegenwärtigen Form der Seebucht.

Die verbleibenden Projekte Nr. 3, 5, 9, 10, 12, 18 und 19 sind im Folgenden besprochen:



Spezialaufgabe Seeufergestaltung. — 2. Rang, Entwurf Nr. 5.
Verfasser *O. Sidler*, Bautechniker, Sursee. — Planausschnit 1 : 8000.



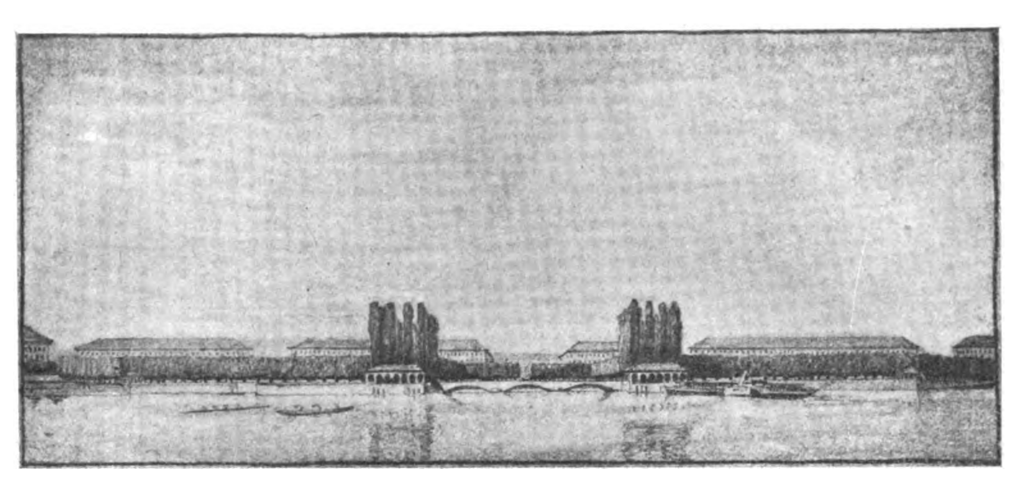
Gegenwärtiger Zustand der Bieler Seebucht.
Ansicht von Westen aus (nach Programm-Beilage).



Projekt Nr. 3 „Deutsch und Welsch“. Das Projekt beseitigt die Leitdämme der Zihl. Der Gedanke, das ganze Seeufer als unüberbaute Anlage auszubilden, in der Hauptaxe einen Festhauskomplex vorzusehen, ist an sich nicht abzulehnen, aber für Biel nicht zweckmässig und sehr unökonomisch. In der Anordnung ist keine Rücksicht genommen auf die Ausmündung des Schüsskanals in den See. Dampfschifflände ungenügend, Boothafen zu klein. Das Rondell und die Ueberbauung beim Erlenwäldchen sind nicht schön. Letzteres würde besser erhalten. Die Uferstrasse bei Vingelz wirkt langweilig.

Bebauungsplan-Wettbewerb Biel. — Spezialaufgabe Seeufer-Gestaltung.

1. Rang, Entwurf Nr. 12. — Verf.: Bauverwalter *R. Keller* und Architekten *K. Zöllig* und *J. Wildermuth*.



Ansicht der Schüsskanal-Ausmündung und Dampfschifflände, von S-W gesehen.

Projekt Nr. 5 „Im Laufe der Entwicklung“. Unterdrückt die Leitdämme der Zihl. Das gesamte Ufer ist einzig als Parkanlage mit sehr wenig Bebauung in der Mittelpartie behandelt; letzteres ist nicht wünschbar. Am Mittelpunkt der Anlage ist die Dampfschifflände zweckmässig vorgesehen. Der Verfasser benützt geschickt die bestehende Pappelallee in der Badhausstrasse. Die grosse Badanstalt am Nordufer ermöglicht sehr gute Sonnenbad-Gelegenheit. Verständnisvoll ist die Bearbeitung der Partie beim Erlenwäldchen und des Ufers bei Vingelz.

Projekt Nr. 9 „Ninive“. Die Leitdämme sind aufgehoben. Die Anlage ist in schöner Gesamtlinie durchgeführt. Der Hafendamm am Nordufer ist zweckmässig, beeinträchtigt aber den Gesamteindruck. Die Mittelterrasse ist durch Ableiten des Schüss-Kanals ermöglicht worden, was jedoch unzulässig ist. Die Ueberbauung ist nur in den östlichen Partien vorgesehen und zu wenig durchstudiert. Badanstalt am Erlenwäldchen weit entfernt mit wenig Sonnenbadgelegenheit. Die Uferausbildung bei Vingelz dürfte ansprechender und der gegenwärtigen Form besser angepasst sein. Dem Studium der Dampfschifflände ist zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

Projekt Nr. 10 „Rosius“. Der Uferanlage mangelt ein grosser einheitlicher Gedanke. Die Wirkung der schön durchgeführten Quaistrasse wird durch die vorgelagerten Steindämme sehr beeinträchtigt. Die Dampfschifflände ist sehr sorgfältig studiert und praktisch angeordnet. Die Bebauung ist zu nahe an den See gerückt, teilweise gegen den Wind gerichtet und ermangelt einer grosszügigen Anordnung. Badanstalten an beiden Ufern vorläufig zu reichlich. Das bestehende Ufer bei Vingelz wäre besser belassen worden, anstatt es durch eine kleinliche Anlage zu ersetzen.

Projekt Nr. 12 „Wo der Wille, da ist ein Weg“. Die Leitdämme der Zihl sind aufgehoben. Die in schönen Linien und guten Proportionen klar projektierten Anlagen zeigen feines Verständnis für die landschaftliche Wirkung wie für die Bebauung. Dampfschifflände kombiniert mit Bootshafen gut, aber etwas zu knapp bemessen. Die Seesportanlagen bei der Ausmündung des Nidau-Büren-Kanals sind zu weit abgelegen. Die Durchführung strenger Uferlinien bis zu den Hafenabschlussmotiven bei Vingelz und am Aarekanal ist eine logische Weiterentwicklung der innern Anlage.

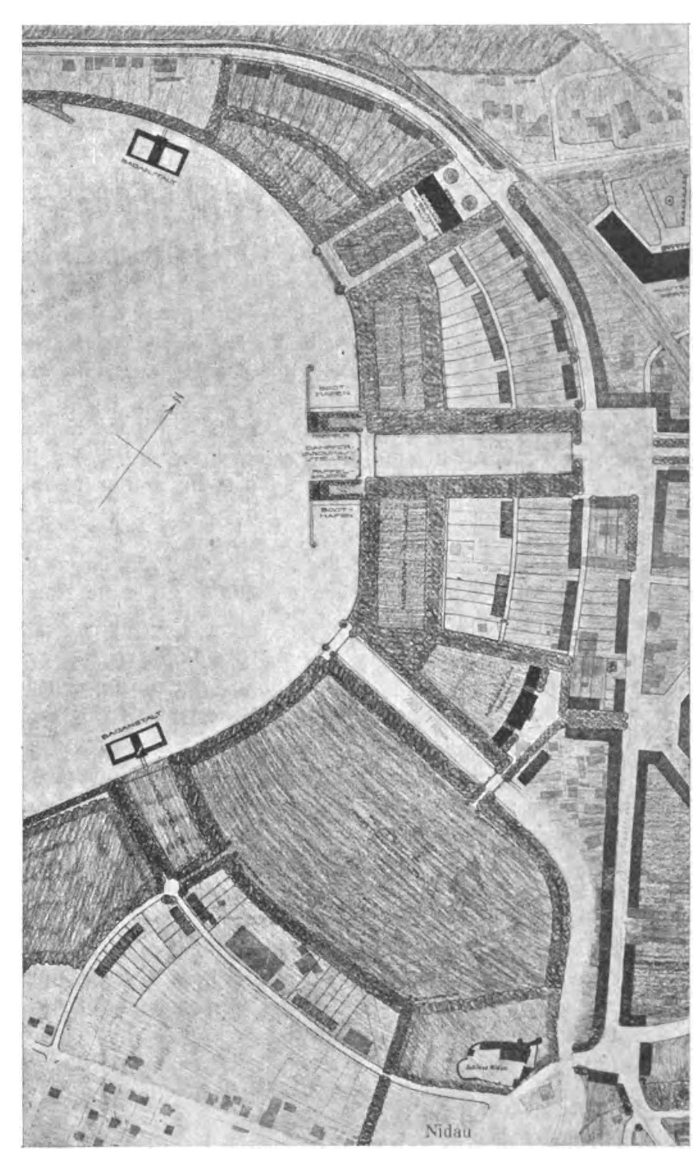
Projekt Nr. 18 „Gesunder Fortschritt“. Das Projekt weist keinen grossen Grundgedanken auf. Die Steindämme beeinträchtigen das Uferbild. Die Bebauung ist zu nahe an den See gerückt und zu wenig geordnet. Schifflände und Bootshafen gut, ebenso die Badanstalt am Nordufer. Die Durchführung der strengen Uferlinie bis zum Aarekanal richtig. Verständnisvoll ist die Belassung der jetzigen Uferform bei Vingelz. Die vorerst gegen den See verlegte Neuenburgerstrasse wird an der richtigen Stelle wieder ins alte Tracé geführt.

Projekt Nr. 19 „Trio“. Die Uferanlage ist in grossen Linien projektiert, wirkt aber monoton. Der Hafendamm bei der Wirtschaft Beau-Rivage passt sich gut an die Uferlinie an: die dort vorgesehene Schifflände ist jedoch an unrichtiger Stelle und unbrauchbar. Der genannte Hafendamm führt auf den Gedanken, die Leitdämme der Zihl in ähnlicher Weise abzubiegen, falls es nicht möglich ist, sie ganz aufzuheben. Die grosse Badanstalt ist sehr abgelegen und würde das schöne Ufer beim Erlenwäldchen beeinträchtigen. Das Ufer gegen Vingelz ist etwas langweilig behandelt und wäre sehr kostspielig. Die Bebauung ist etwas zu intensiv vorgesehen, schmiegt sich aber der ganzen Anlage gut an.

Als für die Prämiierung nicht mehr in Betracht fallend, werden noch die Entwürfe Nr. 3, 10, 18 und 19 eliminiert.

Die verbleibenden drei Projekte werden sodann in folgende *Rangordnung* gestellt:

1. Rang: Nr. 12 „Wo der Wille, da ist ein Weg“ (mit Stimmenmehrheit).
2. „ : „ 5 „Im Laufe der Entwicklung“.
3. „ : „ 9 „Ninive“.



Spezialaufgabe Seeufergestaltung. — 1. Rang, Entwurf Nr. 12.
Verf.: *R. Keller* (Baden), *Karl Zöllig* (Flawil), *J. Wildermuth* (Baden). — 1 : 8000.



Das Preisgericht stellt den Antrag auf Ankauf des in Projekt Nr. 17, Motto „Grundlinien" gemachten, sehr beachtenswerten Vorschlages für die Führung der Neuenburgerstrasse. Der Verfasser dieses Projektes empfiehlt die Verlegung dieser Strasse auf die nördliche Seite des Bahntracés mit gleichzeitiger Höherlegung und überlässt die bestehende Strasse soweit nötig für die Erstellung der zweiten Spur Biel-Neuenstadt.

Drei Projekte bringen

Detailbearbeitungen für die Altstadt.

Sie werden im Folgenden besprochen.

Projekt Nr. 4 „Organisation". Die Erweiterung des alten Rathauses zwischen Obergässli und Ring, Untergässli und Burg, ist nicht zu empfehlen, da die jetzigen Plätze und alten Bauten sehr gut wirken und erhalten werden sollen. Für ein Verwaltungs-Gebäude wäre zudem die nötige Erweiterungsmöglichkeit nicht vorhanden. Auch würde die Terraingestaltung und Platzausbildung grosse Schwierigkeiten verursachen.

Projekt Nr. 10 „Rosius". Die vorgesehene Umbauung der Freienstrasse, Jurastrasse und Gerbergasse ist gut. Es wäre aber zu prüfen, ob nicht am Nordende des Neumarktes besser das neue Rathaus zu erstellen sei, was im Interesse der Ausbildung eines architektonischen Zentrums an der Peripherie der Altstadt wünschbar wäre. Die Südwand dieses Platzes würde zweckmässig durch den Theater-Neubau gebildet. Die geschlossene Umbauung des Neumarktes ist ein unbedingtes Erfordernis. Der Anbau an das alte Theater ist in Rücksicht auf das Gesetz betr. die Erhaltung der Kunstaltertümer nicht ausführbar und wäre auch nicht zweckmässig.

Projekt Nr. 11 „Von kommenden Dingen". Dieser Entwurf bringt für den Rathausbau und die Ausgestaltung des Neumarktplatzes eine sehr bemerkenswerte Anregung, die weiter verfolgt werden sollte.

Bebauungsplan-Wettbewerb Biel. — Detail-Bearbeitungen.

Entwurf Nr. 11. Vorschlag für den Ausbau des Neumarktplatzes. — Architekt *H. Bernoulli*, Basel.

Festsetzung der Preise.

Das Preisgericht beschliesst, die ihm für die Prämiierung der besten Entwürfe zur Verfügung stehenden 15000 Fr. für die Haupt-Aufgabe und 5000 Fr. für die Spezialaufgaben zu verteilen.

Bei der am Schlusse der Tagung des Preisgerichtes am 29. Januar 1919 nachmittags erfolgten Eröffnung der die Namen der prämiierten Entwürfe enthaltenden Umschläge ergibt sich:

A. Allgemeiner Bebauungsplan.

I. Rang (5000 Fr.) Projekt Nr. 12. Verfasser: *R. Keller*, Bauverwalter in Baden; *Karl Zöllig*, Architekt in Flawil; Mitarbeiter: *J. Wildermuth*, Arch. B. S. A., Baden.

II. Rang (3000 Fr.) Projekt Nr. 19. Verfasser: *Camille Martin* B. S. A., *Paul Aubert* et *Arnold Hoechel*, architectes à Genève, Puits St-Pierre.

III. Rang ex aequo (2500 Fr.) Projekt Nr. 10. Verfasser: Arch. *Moser, Schürch & von Gunten*, Biel, und Ing. *R. Walther*, Spiez.

III. Rang ex aequo (2500 Fr.) Projekt Nr. 3. Verfasser: *Emil Altenburger*, Architekt, Solothurn.

IV. Rang (2000 Fr.) Projekt Nr. 11. Verfasser: *Basler Baugesellschaft*, Basel, Arch. *Hans Bernoulli* B. S. A.; *Jos. Englert*, Ing.

B. Seeufergestaltung.

I. Rang (1200 Fr) Projekt Nr. 12. Verfasser: *R. Keller*, Bauverwalter in Baden; *Karl Zöllig*, Architekt, Flawil. Mitarbeiter: *J. Wildermuth*, Arch. B. S. A., Baden.

II. Rang (1000 Fr.): Projekt Nr. 5. Verfasser: *O. Sidler*, Bautechn., Sursee.

III. Rang (800 Fr.): Projekt Nr. 9. Verfasser: *Saager & Frey*, Architekten, Biel.

C. Bahnhofareal.

I. Rang ex aequo (800 Fr.) Projekt Nr. 10. Verfasser: Arch. *Moser, Schürch & von Gunten*, Biel, und Ing. *R. Walther*, Spiez.

I. Rang ex aequo (800 Fr.) Projekt Nr. 12. Verfasser: *R. Keller*, Bauverwalter, Baden; *Karl Zöllig*, Arch., Flawil. Mitarbeiter: *J. Wildermuth*, Arch. B. S. A., Baden.

II. Rang (400 Fr.): Projekt Nr. 18. Verfasser: Arch. *Vifian & von Moos*, Luzern und Interlaken.

Allgemeine Ergebnisse:

Das Preisgericht kann mit Freude konstatieren, dass im allgemeinen das Ergebnis des Wettbewerbes als sehr befriedigend bezeichnet werden darf. Die prämiierten Entwürfe enthalten die Grundlagen, auf denen die technischen Organe der Stadtverwaltung nun den definitiven Bebauungsplan ausarbeiten und eine den neuzeitlichen Forderungen des Städtebaues entsprechende Bauordnung aufstellen können; insbesondere soll der Wettbewerb auch als Rückhalt dienen für diese Arbeiten. Die allgemeinen Ergebnisse des Wettbewerbes in Bezug auf die Ausgestaltung des Hauptverkehrsnetzes, die Ausscheidung der Gebiete für Schwerindustrie, die Plazierung der Häfen und die Führung der Grünzüge sind bereits in den vorstehenden Richtlinien niedergelegt.

Zu ihrem eigenen Vorteil und im Interesse der Allgemeinheit wählen die gegenwärtig noch im Stadtinnern liegenden Industrie-Etablissemente für künftige Erweiterungsanlagen die neuen, mit gutem Hafen-, Bahn- und Strassenanschluss zu versehenden Gebiete für Schwerindustrie.

Das Preisgericht muss seinem lebhaften Bedauern Ausdruck geben, dass es nicht möglich war, die in Ausführung begriffene Bahnhof-Umgestaltung als wichtigstes Verkehrsproblem in diesem Wettbewerb mitzubehandeln, es hätten sich zweifellos glücklichere und schönere Lösungen ergeben, welche den Zusammenhang zwischen der Stadt und dem See nicht in so brutaler Weise durchschnitten hätten, wie es nun durch die neuen Bahnanlagen geschieht. Die ganz ungenügende Breitenabmessung der Unterführungen verschiedener Hauptstrassen zeigt ferner, wie wenig Verständnis die S. B. B. als grösstes Verkehrsinstitut dem Bedürfnis des übrigen Verkehrs entgegenbringen.

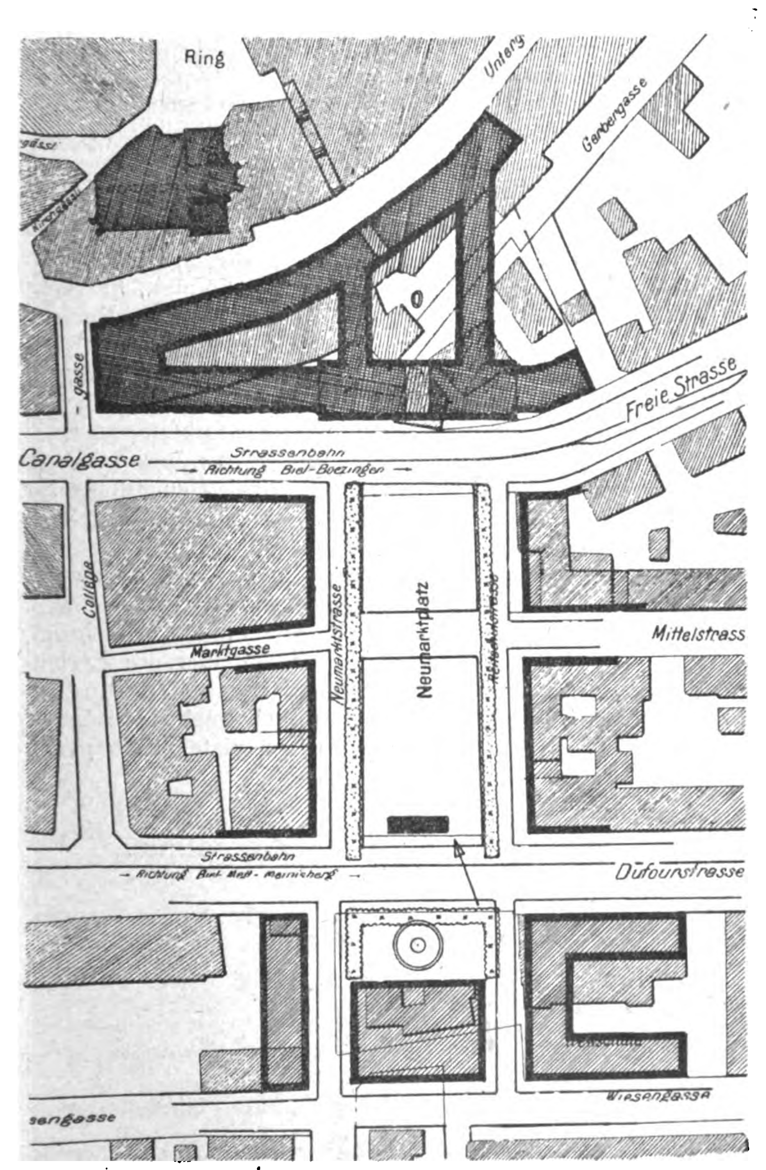
Gute Ideen und brauchbare Vorschläge hat der Wettbewerb ebenfalls gezeitigt bezüglich der Regelung der Bebauung. Die grosse Mehrzahl der Bewerber empfiehlt eine energische Förderung des Flachbaues. Sehr beachtenswerte, eingehend studierte Vorschläge bringen in dieser Hinsicht die Projekte Nr. 11 und 12. Wertvoll sind die im Erläuterungsbericht zu Entwurf Nr. 11 angegebenen „Gesichtspunkte zur Aufstellung einer neuen Bauordnung". In der Erkenntnis, dass die bisher üblichen Bezeichnungen „geschlossene und offene Bebauung" leicht zur Verwirrung Anlass geben, macht der Verfasser von Projekt Nr. 12 folgerichtig den Vorschlag, künftig nach „Hochbauzonen mit drei- und mehrgeschossiger Bebauung und nach Flachbauzonen mit ein- und zweigeschossiger Bauweise" zu unterscheiden. Die offene Bauweise soll für eigentliche Landhausviertel reserviert bleiben. Es ist sehr zu wünschen, dass diese neue Zonenbezeichnung im Bebauungsplan und in der Bauordnung aufgenommen wird.



Den Hauptanschluss des Rebberges an die Stadt suchen die meisten Bewerber beim Postplatz, in der Verlängerung der Zentralstrasse, was vom Preisgericht als unbedingt richtig anerkannt wird. Auf diese Weise ist eine gute Entlastung der Nidaugasse möglich. Als weiteren sehr günstigen Anschlusspunkt empfehlen die Projekte Nr. 2, 3 und 12 die Strassengabelung beim Bellevue in der Jura-Vorstadt; insbesondere erscheint die Ausbildung des korrigierten Rosenheimweges zu einer neuen Aufstiegstrasse, wie in den Entwürfen Nr. 2 und 3 dargestellt, sehr zweckmässig und leicht durchführbar. Für die Revision des bestehenden Rebberg-Alignements-Planes empfiehlt das Preisgericht, zwischen Aufstiegstrassen und horizontalen Wohnstrassen möglichst klar zu unterscheiden, welches System in manchen Wettbewerbs-Entwürfen angestrebt und durchgeführt ist.

Durch Vermeidung jeglichen Durchgangverkehrs in der Altstadt ist es möglich, deren jetzigen Charakter zu bewahren. Zu einem wünschbaren Bindeglied zwischen der Altstadt und den neueren Quartieren lässt sich der Neumarktplatz als neues Zentrum ausgestalten, welcher Vorschlag besonders in Projekt Nr. 11 mit feinem Empfinden zur Darstellung gebracht ist. Das Preisgericht empfiehlt, der architektonischen Ausbildung dieses Platzes grosse Aufmerksamkeit zu schenken und ist der Ansicht, dass sich die Nord- und Südwand des Platzes vortrefflich zur Aufstellung von bedeutenden öffentlichen Gebäuden, wie Rathaus und Theater, eignen.

Auf die Frage der Seeufergestaltung gibt der Wettbewerb die einmütige Antwort, dass aller Hauptverkehr vom Seeufer fernzuhalten sei. Die Neuenburgerstrasse ist entweder an jetziger Stelle zu belassen, oder noch zweckmässiger wird sie bergwärts auf die Nordseite der Bahn verlegt, wodurch zugleich das Baugelände von Vingelz erschlossen werden kann. Diese letztere Lösung ist in Projekt Nr. 17 angedeutet und wird dem weitern Studium empfohlen.



Entwurf Nr. 11. Neumarkt-Platzgestaltung nach Vorschlag *H. Bernoulli.* — 1 : 2000.

Das Preisgericht ist der Ansicht, dass eine Bebauung des heutigen Strandbodens in beschränktem Masse wünschbar ist, wenn die Quaianlagen durch weitere Auffüllungen seewärts hinausgerückt werden. Das linke Seeufer mit seinen charakteristischen Baumbeständen soll möglichst erhalten bleiben und der Allgemeinheit durch einen nach und nach durchzuführenden Uferweg zurückgegeben werden. Die Beschränkung der formalen Uferausbildung auf die innere Seebucht ist in Projekt Nr. 5 sehr schön angedeutet, besonders gut gelungen ist der Uebergang vom Formalen in die Landschaft. Was die architektonische Ausbildung anbetrifft, so ist eher Projekt Nr. 12 mit seinen klaren und ruhigen Linien als Vorbild zu empfehlen. Die Frage der Entfernung der langen und unschönen Leitdämme der Zihl bedarf noch eines nähern Studiums.

Das Preisgericht

Der Vorsitzende: Gemeinderat *Leuenberger*, Bauvorsteher, Biel.
Die Mitglieder: Arch. *J. A. Arter*, Stadtbaumeister *H. Huser*, Arch. *Alph. Laverrière*, Stadtbaumeister *M. Müller*, Ing. *Ed. Riggenbach*, Stadtgeometer *F. Villars*. Der Sekretär: *A. Bodmer*, Adjunkt

Der Bau der Bagdadbahn im Lichte der Kriegswirtschaft.

Von Oberingenieur *Walter Morf* in Zürich, gewesener Bauleiter der Amanus-Gebirgsstrecke der Bagdadbahn.

(Schluss von Seite 139.)

Als dann durch das ständige Drängen der Militär-Behörden auf rascheste Fertigstellung der Bahn und mangels genügender eigener Arbeiter militärische Hilfe verlangt werden musste, traten mit der Ueberweisung zahlreicher türkischer Arbeiterbataillone und von etwa 4000 Kriegsgefangenen neue erschwerende Momente in der Versorgung und Ernährung ein. Die Zahl der beschäftigten Leute stieg z. B. auf der Amanus-Abteilung auf 12,000 Köpfe, zu denen noch einige tausend Familienangehörige hinzukamen, und es mussten weitgehende wirtschaftliche Massnahmen getroffen werden, die in ihrer finanziellen Ausdehnung den Baubetrieb weit überholten. Die Einkaufskosten einer Mannestagesration betrugen Ende 1917 zehn Franken, jene einer Pferderation zwölf Franken.

In rascher Folge wurden grosse Magazine mit Silo-Vorrichtungen für Getreide und Hülsenfrüchte errichtet, um wenigstens einen dreimonatlichen Vorrat unterbringen zu können, da während der winterlichen Regen- und Schnee-Periode oft wochenlang jeder Säumer- und Wagenverkehr in die abgelegenen Produktionsgegenden unmöglich wurde. Eine Dampfmühle mit allen zugehörigen Nebenapparaten wie Getreidesichter, Waschmaschinen, Schrotmühle mit einer Leistungsfähigkeit von 10 000 *kg* täglich wurde in Konstantinopel gekauft, abgebrochen und auf der Baustrecke neben dem Getreidehauptlager wieder aufgestellt. Sechs Bäckereien, jede mit mehreren Oefen mit einer Gesamttagesleistung von 10 000 *kg*, lieferten das Brot. Mehrere Schlächtereien, in denen insgesamt täglich 25 bis 40 Stück Grossvieh geschlachtet wurden, sorgten für die Fleischversorgung. Vorkehrungen für Abfall-Verwertung, Häute-Konservierung und -Trocknung und eine Unschlitt-Siederei ermöglichten eine restlose Ausnützung der Schlächterei. Der grosse Viehbestand, der durchschnittlich 1000 Stück Gross- und ebensoviel Kleinvieh zählte, diente der Milchversorgung sowie als Schlacht- und Nutzviehreserve. Eine eigene Schusterei erzeugte einen wesentlichen Teil des Schuhbedarfes und besorgte die Reparaturen.

Als Notreserve für Lieferungsausfälle, sowie um für die grossen Viehbestände stets ausreichende Beschäftigungs-Möglichkeiten zu haben, wurden grosse brachliegende Flächen mit Getreide und Hülsenfrüchten bepflanzt. Ausserdem wurden auch die Arbeiter und Beamten angehalten, die ihnen bei den Wohnhäusern angelegten Gärten und Pflanzplätze anzubauen. Samen und Gemüsestecklinge wurden von der Gesellschaft beigestellt. Das Vorgehen wurde von ihnen freudig angenommen und gab auch den Ansiedelungen ein freundliches Gepräge. Es war ein wohlgelungener Versuch auf dem Gebiete industrieller Landwirtschaft.

Eine so grosse und umfangreiche Institution, wie es die genannten Zweige der Ernährungsfürsorge bildeten, konnten natürlich weder verwaltungstechnisch noch finanziell in der Bauorganisation untergebracht werden, und es musste deshalb eine besondere Dienstabteilung, ein Ernährungsamt im Kleinen, organisiert werden, das aber in innigem Kontakt mit der Bauorganisation stand.

Die Minimalration pro Kopf und Tag betrug: 550 *gr* Brot; 250 *gr* trockene Hülsenfrüchte (Bohnen, Erbsen, Kichererbsen, Sojabohnen, Linsen, Mais- oder Weizengries, Mehl, Hirse, Reis und Kartoffeln). An Stelle von 1 *kg* Hülsenfrüchten wurden 3 *kg* Kartoffeln verabfolgt; 300 *gr* Fleisch; 15 *gr* Butter, Hammel- oder Nierenfett, Oliven- oder Sesamöl; ferner monatlich: 1000 *gr* Zucker, Traubenzucker oder Johannisbrotzucker; 100 *gr* Seife für Soldaten und ledige Arbeiter (Wäsche wurde in Gesellschaftswäschereien besorgt); 1000 *gr* Seife pro Kopf für Leute mit eigenem Haushalt. Genussmittel und grüne Gemüse wurden in diese Ration nicht eingerechnet und nach Massgabe der Vorräte und Nachfrage gleichmässig verteilt und zum Selbstkostenpreis teilweise zu reduzierten Preisen abgegeben.

Es war stets schwierig, ein so grosses, in Bildung, Sprache, Nationalität, Sitten, Gebräuchen und Religion so verschiedenes Arbeiter- und Beamtenkontingent reibungslos in Ordnung zu halten; dies war nach Aufhebung der Kapitulationen in erhöhtem Masse der Fall, da während des Krieges der Bahn- und Baubetrieb unter Kriegsrecht gesetzt wurde, und infolgedessen sowohl für Vergehen geringfügiger als auch schwererer Art nur die noch altertümliche, dafür um so drakonischere türkische Militärjustiz zur Verfügung stand. Diese anzurufen war im Interesse der Menschlichkeit und insbesondere in Hinsicht auf die europäischen Beamten, Arbeiter und Kriegsgefangenen nicht angezeigt. Für kleinere Vergehen gab die Lebensmittel-Organisation ein vorzügliches Disziplinarmittel, nämlich Entzug der Genussmittel wie Zucker, Zuckerersatz in Form von Traubenzucker, Oliven, die als Leckerbissen von allen Orientalen sehr geschätzt sind, Früchten, Tabak und Zigaretten. Der anfänglich erschreckend niedrige Arbeitsnutzeffekt der Armierungsoldaten und Kriegsgefangenen konnte mit Hülfe dieser kleinen Genussmittel-Diät und mit Prämiengewährung in Geld und Naturalien bald gebessert und auf ein erträgliches Niveau gebracht werden, wobei der Grundsatz, dass die Ration der wirklich notwendigen Lebensmittel nicht gekürzt werden darf, stets strenge beobachtet wurde.

Die wichtigste und wohl auch die schwierigste Aufgabe auf dem Gebiet der sozialen Fürsorge war die Seuchenbekämpfung. Der Orient, im engern Sinne Klein-Asien, Syrien und Palästina, sind von Alters her die Herde von epidemischen Krankheiten. Cholera, Typhus, Dysentrie, Pocken, Lepra (Aussatz), Trachom (egyptische Augenkrankheit) und Syphilis erlöschen nie. Der Krieg mit den grossen Truppenverschiebungen, Kranken- und Kriegsgefangenen-Transporten und mit all dem andern Kriegselend, liess unter der Einwirkung ungünstiger klimatischer Einflüsse die Seuchen stärker als je aufflackern. Zuerst der Flecktyphus, dem Tausende von Menschen aus allen Schichten zum Opfer fielen und der insbesondere das Aerzte- und Hospitalpersonal erschreckend reduzierte. Dann forderten Cholera, Typhus abdominalis, Dysenterie und Recurrensfieber bei ihrem ersten überraschenden und explosionsartigen Auftreten schweren Tribut an Menschenleben.

Zur Bekämpfung des Flecktyphus wurde eine Anzahl sogenannter Entlausungsanstalten nach einheitlichem Typus errichtet. Sie bestanden in der Hauptsache aus einem grossen heizbaren Auskleideraum, einem heizbaren Doucheraum mit Warm- und Kaltwasserdouche, einem Ankleideraum und einer Heissluft- oder Dampfdesinfektionskammeranlage für die Kleider. Ausserdem waren noch eine Anzahl fahrbarer Heissluft-Desinfektionsapparate, wie sie die Armee benützt, und je eine fahrbare Dampfdesinfektionsanlage für Dienstbahn und Normalbahn vorhanden, die von den Lokomotiven aus versorgt wurden. Sämtliche Arbeiter und Soldaten, sowie auch deren Familienangehörige mussten einmal im Monat die Prozedur mitmachen. Der Erfolg war ein glänzender. Während der zwei letzten Winter, wo sowohl bei der Armee als auch bei der Zivilbevölkerung die Seuche stark grassierte und viele tausend Opfer forderte, waren auf der Strecke nur vereinzelte Fälle, von auswärtiger Infektion herstammend, zu verzeichnen.

Cholera und Unterleibstyphus wurden prophylaktisch durch Schutzimpfung des ganzen Personals in regelmässigen entsprechenden Zeiträumen mit Erfolg bekämpft. Ein eingeschleppter Choleraherd, der in zwei Tagen zehn Kranke lieferte, wovon acht starben, konnte innerhalb 14 Tagen vollständig bekämpft werden, ohne Absperrungsmassregeln treffen zu müssen. Für Dysenterie (Ruhr) kennt man noch keine Schutzimpfung; ihre Bekämpfung musste sich auf die Absonderung der Kranken und auf die häufige Reinigung und Desinfektion der Wohn-, Schlafräume und Abort-Anlagen beschränken. Die anfänglich ziemlich harmlose Form der bodenständigen Malaria nahm infolge Einschleppung durch indische Kriegsgefangene auch die schwere Form der „Malaria tropica“ an. Ihre Bekämpfung erfolgte durch Entwässerung bei stehenden Gewässern und Vermeidung von Wasseransammlungen und Pfützen, die den krankheitsübertragenden Moskitos als Brutplätze dienten. Die sehr wirksame Chininprophylaxis konnte wegen Chininmangel nicht aufrecht erhalten werden.

Vielseitig sind die Aufgaben, die in technischer und wirtschaftlicher Beziehung an den Ingenieur herantreten, der in Neuland, wie es die Türkei in dieser Hinsicht ist, arbeiten will. Sie erfordern in hohem Masse gewissenhafte und pflichtgetreue Arbeit, da meistens Kontrollinstanzen, wie wir sie in der Schweiz haben, fehlen. Selbstbeurteilung und Selbstbeherrschung sind deshalb für Jeden unentbehrliches Rüstzeug, der dort arbeiten will. Wer glaubt, mühelos in geschäftlicher und wirtschaftlicher Hinsicht Erfolge zu erringen, wird schwere Enttäuschungen erleben.

Abgesehen von den gewaltigen politischen und sozialen Erschütterungen, die gegenwärtig ihre Wellen durch alle Staaten und Länder senden und die in ihren Endergebnissen noch nicht übersehen werden können, herrscht in der Türkei auch in normalen Zeiten eine grosse Rechtsunsicherheit. Die zahlreichen neuen Gesetze, die mit grossem Eifer, aber nicht immer mit gleichem Geschick in allerjüngster Zeit in westlicher Gestalt und Fassung in die ganz anders gearteten Verhältnisse des Orients versetzt wurden, der Mangel eines unabhängigen, gut ausgebildeten Richter- und Beamtenstandes bilden grosse Hemmnisse für Unternehmungen in der Türkei und machen grösste Vorsicht zur Notwendigkeit. Es gilt dies für selbständige Erwerbszweige, sowohl als auch für den Einzelnen, der als Angestellter in irgendwelcher Berufsart tätig sein will. Die erste und hauptsächlichste Bedingung für Betätigung schweizerischer Arbeit in der Türkei ist aber die Errichtung einer schweizerischen diplomatischen Vertretung in Konstantinopel, damit wir Schweizer nicht mehr als Schutz-Angehörige fremder Staaten deren Konsulate in Anspruch nehmen müssen.

Einige Sätze über die Kettenlinie.

Von *A. Kiefer*, Zürich.

(Schluss von Seite 135.)

5. Aus dem Dreieck $P_1 P_1' (P)$ folgt nach dem Mollweidschen Satze ferner

$$\frac{y_1 - y}{l} = \frac{\sin \frac{180 - \psi - \psi_1}{2}}{\sin \frac{180 - \psi + \psi_1}{2}} = \frac{\cos \frac{\psi + \psi_1}{2}}{\cos \frac{\psi - \psi_1}{2}}$$

$$= \frac{\operatorname{cotg} \frac{\psi}{2} \operatorname{cotg} \frac{\psi_1}{2} - 1}{\operatorname{cotg} \frac{\psi}{2} \operatorname{cotg} \frac{\psi_1}{2} + 1} .$$

Nun ist, wie vorhin, $\operatorname{cotg}\frac{\psi}{2}\operatorname{cotg}\frac{\psi_1}{2} = e^{\frac{x+x_1}{a}}$; somit

$$\frac{y_1 - y}{l} = \frac{e^{\frac{x+x_1}{a}} - 1}{e^{\frac{x+x_1}{a}} + 1}.$$

Wenn also $x + x_1$ konstant bleibt, so bleibt auch $\operatorname{cotg}\frac{\psi}{2}\operatorname{cotg}\frac{\psi_1}{2}$ konst., ebenso $\frac{y_1 - y}{l} = \tau'$; dabei ist $e^{\frac{x+x_1}{a}} = \frac{1+\tau'}{1-\tau'}$. Die Bedeutung der Konstanten τ' ergibt sich, indem man die Winkel ψ, ψ_1 gleich werden, d. h. die zwei Punkte in den Punkt mit der Abszisse $\frac{x+x_1}{2}$ zusammenfallen lässt; die Tangente in diesem Punkt bildet mit der Ordinaten-Strecke jenen, aus $\psi = \psi_1$ hervorgehenden Winkel ω' und es ist $\tau' = \cos\omega' = \frac{e^{\frac{x+x_1}{a}} - 1}{e^{\frac{x+x_1}{a}} + 1}$. Ist τ' gegeben und auch $x + x_1$, so ist auch a bestimmt. Es gelten die Sätze:

Hat man auf einer Kettenlinie Bogenstücke l, deren Endpunkte die Ordinaten y, y_1 haben und in gleichen Abständen, aber auf verschiedenen Seiten einer festen vertikalen Geraden liegen, so bleibt das Verhältnis $\frac{y_1 - y}{l}$ konstant und hat die oben angegebene Bedeutung $\cos\omega'$.

Verbindet man zwei Punkte, die in gleichen Abständen, aber auf verschiedener Seite von einer festen vertikalen Geraden liegen, durch einen Kettenlinienbogen l, sodass $\frac{y_1 - y}{l}$ konstant bleibt, so sind alle diese Bogen Stücke derselben Kettenlinie.

Ist für zwei Punkte einer Kettenlinie die Summe der Abszissen $x + x_1$, so sind durch $x + x_1$ die Grössen τ und τ' bestimmt und für die zwei Punkte gelten die Gleichungen $(y_1 + y)^2 - l^2 = \tau^2$, $\frac{y_1 - y}{l} = \tau'$. Hieraus kann man l eliminieren.

Bei einer Kettenlinie besteht zwischen den Ordinaten y, y_1 zweier Punkte, die auf verschiedener Seite, aber in gleichen Abständen von einer festen vertikalen Geraden liegen, die Gleichung $(y_1 + y)^2 - \left(\frac{y_1 - y}{\tau'}\right)^2 = \tau^2$.

Sind s, s_1 die Bogen vom Scheitel der Kettenlinie bis zu zwei solchen Punkten, so besteht zwischen s, s_1 eine Relation, die entsteht, wenn man in der letzten Gleichung $y_1 = \sqrt{s_1^2 + a^2}$, $y = \sqrt{s^2 + a^2}$ substituiert.

6. In den letzten zwei Abschnitten traten Bogenstücke auf, für welche die Summe $x + x_1$ der Abszissen ihrer Endpunkte konstant war. Solche Bogenstücke stehen im Zusammenhang mit den Radien der Ankreise über y und y_1 in den Dreiecken $P_1\,P_1'\,(P)$, die durch Abwicklung der Kettenlinie auf irgend einer Tangente entstehen. Bezeichnet man die Radien der Ankreise über y, y_1 beziehungsweise mit r_2, r_3, so ist

$$r_2 = \frac{\frac{1}{2}a\,l}{\frac{1}{2}(y + y_1 + l) - y} = \frac{a\,l}{l + y_1 - y} = \frac{a}{1 + \frac{y_1 - y}{l}},$$

$$r_3 = \frac{\frac{1}{2}a\,l}{\frac{1}{2}(y + y_1 + l) - y_1} = \frac{a\,l}{l - y_1 + y} = \frac{a}{1 - \frac{y_1 - y}{l}}; \text{ also}$$

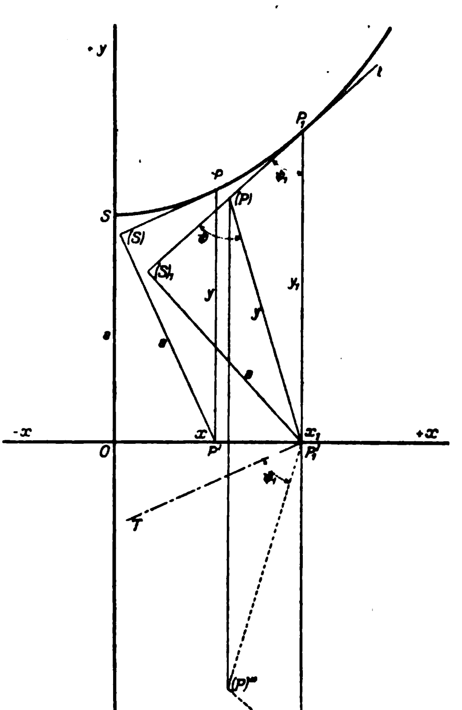
$$\frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} = \frac{2}{a}. \quad \text{Ferner } \frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} = \frac{2}{a}.$$

Nun ist

$$\frac{y_1 - y}{l} = \frac{e^{\frac{x+x_1}{a}} - 1}{e^{\frac{x+x_1}{a}} + 1} = \tau' = \cos\omega',\quad \operatorname{cotg}^2\frac{\omega'}{2} = e^{\frac{x+x_1}{a}};$$

bleibt $x + x_1$ konstant, so bleiben auch $\frac{y_1 - y}{l} = \tau'$, r_2, r_3 konstant und der Punkt mit der Abszisse $\frac{x+x_1}{2}$ hat die Ordinate $\frac{a}{\sin\omega'}$ und vom Scheitel S der Kettenlinie den Bogenabstand $a\operatorname{cotg}\omega'$. D. h.:

Hat man auf einer Kettenlinie Bogenstücke l, deren Endpunkte in gleichen Abständen auf verschiedener Seite einer festen vertikalen Geraden liegen, und man wickelt die Kettenlinie auf einer Tangente ab, so gehen die Bogenstücke l in solche Strecken über, dass die Dreiecke, die durch die Endpunkte der Strecken und P_1' bestimmt werden, konstante Ankreisradien r_2, r_3 über y, y_1 haben; dabei ist $\frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} = \frac{2}{a}$, $\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} = \frac{2}{a}$ und r_2, r_3 sind beide grösser als $\frac{a}{2}$. Der Kurvenpunkt auf der Vertikalen bekommt in der Abwicklung vom abgewickelten Scheitel den Abstand $a\operatorname{cotg}\omega'$, wobei



$$\operatorname{cotg}\frac{\omega'}{2} = e^{\frac{x+x_1}{2a}}$$

$$r_2 = \frac{a}{1 + \cos\omega'}$$

$$r_3 = \frac{a}{1 - \cos\omega'}$$ ist. Die Kreise durch P_1' mit den Radien r_2, r_3 berühren sich in P_1'.

Hat eine Gerade von dem Punkt P_1' den Abstand $a = P_1'(S)_1$, so gibt es unendlich viele Dreiecke, deren Grundlinien auf die Gerade fallen und P_1' zur Spitze haben, sodass die Ankreise über den von P_1' ausgehenden Seiten konstante Radien r_2, r_3 haben, die durch die Relation $\frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} = \frac{2}{a}$ verbunden sind. Wickelt man die Gerade auf die Kettenlinie vom Parameter a, sodass $(S)_1$ in den Scheitelpunkt S kommt, so gehen die Grundlinien der Dreiecke in solche Bogenstücke über, deren Endpunkte in gleichen Abständen auf verschiedener Seite einer festen Vertikalen liegen. Der Kurvenpunkt dieser Vertikalen wird in der Abwicklung gefunden, indem die Ankreise mit den Radien r_2, r_3 durch P_1' gelegt werden; die Kreise berühren sich in P_1' und die Tangente im Berührungspunkt schneidet die Gerade im gesuchten Punkt. Ist der Winkel zwischen der Tangente und der Geraden mit ω' bezeichnet, so ist $\cos\omega' = \frac{a - r_2}{r_2} = \frac{r_3 - a}{r_3}$; der entsprechende Punkt auf der Kettenlinie hat die Ordinate $\frac{a}{\sin\omega'}$ und die Abszisse $a\,\mathrm{Lg}\operatorname{cotg}\frac{\omega'}{2}$.

7. Die beigegebene Abbildung zeigt noch andere Beziehungen:

Wickelt man eine Kettenlinie auf einer Tangente ab und trägt in jedem Punkte (P) der Abwicklung die Ordinate $P\,P'$ des Kurvenpunktes P unter demselben Winkel an die Tangente, den die Ordinate in P mit der Kurventangente bildet, so laufen alle diese Ordinaten $(P)\,P_1'$ nach einem festen Punkte P_1', der auf der Leitlinie liegt. Zieht man umgekehrt von einem Punkt P_1', der im Abstand a von einer Geraden liegt, die Strecken $P_1'\,(P)$ usw. von P_1' nach der Geraden und wickelt die Gerade auf eine Kettenlinie vom Parameter a, sodass $(S)_1$ nach S kommt, so gehen die Linien $P_1'\,(P)$ in vertikale Lage über und die Endpunkte fallen auf die Leitlinie.

Indem man in dem Dreieck $(P)\,P_1'\,P_1$ den Winkel und den Aussenwinkel an der Spitze P_1' halbiert und noch die Schwerlinie von P_1' aus legt, so folgt durch Uebergang von der Abwicklung zur Kettenlinie:



Werden in irgend zwei Punkten P, P_1 einer Kettenlinie die Tangenten gelegt und wird eine dritte Tangente gezogen, die mit den zwei andern ein gleichschenkliges Dreieck bildet, so teilt der Berührungspunkt dieser dritten Tangente den Bogen zwischen den Punkten P, P_1 von innen oder aussen im Verhältnis der Ordinaten der zwei Punkte; ist y' die Ordinate des Berührungspunktes und sind u, v die beiden Teile des Bogens, so muss $y'^2 \pm u v = y y_1$ sein. Sind P, P_1 irgend zwei Punkte der Kettenlinie und ist l der zwischen ihnen gelegene Bogen und y^* die Ordinate seiner Mitte, so ist $y_1^2 + y^2 = 2 y^{*2} + 2 \left(\frac{l}{2}\right)^2$.

Unter der Annahme $\sphericalangle \psi = 90^0 + \psi_1$ ist das Dreieck $(P) P_1' P_1$ rechtwinklig; bei der Kettenlinie stehen die Tangenten in den zwei Punkten auf einander senkrecht. Die Strecke $P_1 (P)$ ist gleich dem Stück jeder der zwei Tangenten zwischen Berührungspunkt und Leitlinie und es folgen auf andere Weise die in der Schweiz. Bauzeitung, Band 67, Nr. 10 angegebenen Sätze, die vermehrt werden können, z. B.:

Wenn die Tangenten in den Endpunkten eines Bogens l auf einander senkrecht stehen, so ist die Ordinate der Mitte des Bogens gleich dem halben Bogen und zudem gleich $\frac{1}{2} \sqrt{y_1^2 + y^2}$; ferner bleibt für solche Bogen $\frac{y y_1}{l} = a$ konstant. Bilden die Tangenten in den Endpunkten eines Bogens l einen Winkel von konstanter Grösse α, so bleibt für solche Bogen $\frac{y y_1}{l}$ ebenfalls konstant, nämlich gleich $\frac{a}{\sin \alpha}$. Wenn in den abgewickelten Dreiecken $P_1' (P) P_1$ der Umkreisradius konstant bleibt, so bleibt $y y_1$ konstant. Hat man zwei Bogen mit senkrechten Tangenten in den Endpunkten, so verhalten sich die zwei von den Bogen einfach überdeckten Stücke der Kettenlinie wie die Abstände des Scheitels S von dem nächst gelegenen Endpunkte des einen und andern Bogens.

Man kann in der Abwicklung die Punkte (P), P_1 unendlich benachbart werden lassen; dann muss der Kreis durch P_1' und die zusammenfallenden Punkte (P) P_1 die Gerade t berühren und sein Durchmesser ist gleich dem Krümmungsradius ϱ in dem entsprechenden Punkte der Kettenlinie. $y^2 = \varrho a$ und ähnlich für die andern Punkte; diese Werte könnte man noch einsetzen.

Ist (P) irgend ein Punkt in der Abwicklung auf t, so findet man die Richtung der Tangente in dem entsprechenden Punkte P an die Kettenlinie, indem man $P_1' (P)^*$ symmetrisch zu $P_1' (P)$ inbezug auf die Horizontale durch P_1' macht und dann um den Winkel dreht, den t mit der vertikalen Richtung bildet; es ist nämlich $\psi = \psi_1 + \sphericalangle (P)^* P_1' P_1^*$. Die Reihe der Punkte (P) auf t und die Richtungen der Tangenten an die Kettenlinie in den entsprechenden Punkten P sind daher projektivisch auf einander bezogen. Einfacher gesagt, $\operatorname{cotg} \psi$ ist proportional dem Bogen SP. Also:

Hat man auf einer Kettenlinie irgend vier Punkte, so ist das Doppelverhältnis der von ihnen begrenzten Bogen gleich dem Doppelverhältnis der vier Punkte, in denen die Tangenten der vier Kurvenpunkte die unendlich ferne Gerade schneiden.

Die Tangenten in vier harmonischen Punkten der Kettenlinie schneiden die unendlich ferne Gerade in vier harmonischen Punkten.

Liegt auf einer Kettenlinie eine Involution von Punkten, so schneiden die bezüglichen Tangenten die unendlich ferne Gerade in einer Punktinvolution.

Anmerkung der Red. Auf Seite 135, Spalte rechts, ist in der 26. Zeile von unten ein Minuszeichen weggeblieben. Der Ausdruck lautet:

$$= a^2 \left(e^{\frac{x + x_1}{2a}} + e^{-\frac{x + x_1}{2a}}\right)^2$$

Der Ausbau der Wasserkraftanlagen der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke.

Aus dem Protokoll der II. Sitzung des St. Gallischen Ing.- und Arch.-Vereins.

Zwecks Orientierung über die bisher in Frage gekommenen Projekte und Projektideen und über das nun im Vordergrund stehende Ausbauprogramm der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke A. G. (S. A. K.) hat der St. Gallische Ingenieur- und Architektenverein am 17. Februar einen besonderen Vortragsabend veranstaltet. Aus den von Ingenieur *C. Vogt* gebrachten und von zahlreichem Planmaterial begleiteten Ausführungen sei folgendes entnommen:

Der Energieumsatz der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke weist in den letzten Jahren ausserordentlich grosse, fortwährend steigende Zunahmen auf. Würde der Verbrauch in nächster Zeit nur ungefähr im Durchschnittstempo der letzten Jahre ansteigen, so dürfte in etwa drei Jahren ein totaler Stromumsatz von etwa 56 Mill. *kWh* zu verzeichnen sein, d. h. gegenüber dem Jahre 1918 ein Mehrumsatz von rund 16 Millionen *kWh*. An jenen Totalbedarf könnten die eigenen bestehenden Strom-Erzeugungsanlagen der Kraftwerke Kubel, Kanalwerk, Nesslau- und Muslenwerk im Mitteljahr rund 34 Mill. *kWh* beitragen, während der Bedarf von 34 bis auf 56, also von 22 Mill. *kWh* mittels Fremdstrom gedeckt werden müsste. Die Eigenerzeugung der bestehenden und den S. A. K. gehörenden Anlagen würde dann bei 34 Mill. *kWh* mit dem vorhandenen Ausbau an der Grenze der Leistungsfähigkeit angelangt sein. Auch für den obengenannten Fremdstrombezug sind alle elektrischen Anlagen vorhanden.

Will von einer vermehrten Verwendung des Fremdstromes Umgang genommen werden, so ergibt sich die Notwendigkeit einer Vergrösserung der eigenen Energieproduktion auf den genannten Zeitpunkt. Die Eigenproduktion der Kraftwerke lässt sich schon dadurch ganz wesentlich verbessern, dass, namentlich beim Kubelwerk, die Ausnützung erhöht wird, indem die oberhalb der Zentrale Kubel verfügbaren Wassermengen der Sitter und Urnäsch, von denen gegenwärtig nur rund 57 % ausnützbar sind, in erhöhtem Masse zur Verwertung in der Kubelzentrale herangezogen werden. Um dies zu bewerkstelligen, bedarf es keiner weitern baulichen Vergrösserung des Kubelwerkes durch Verstärkung oder Ausbau seiner heutigen Anlageteile (Anlagen für Wasserzufuhr, Maschinen, usw.); das Kubelwerk wäre vielmehr in seinem heutigen Ausbau im Stande, die ihm zur Verfügung stehenden Wassermengen in weit höherem Grade auszunützen, als dies gegenwärtig geschieht. Es handelt sich nur darum, dieser Wassermengen habhaft zu werden.

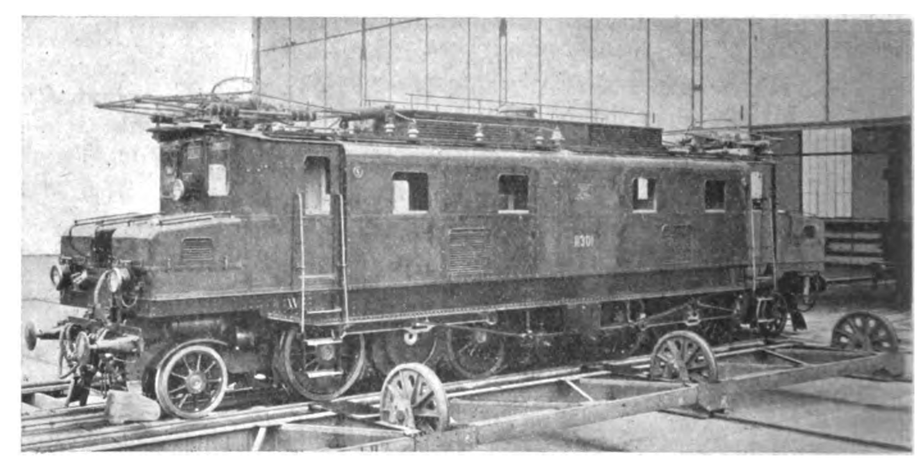


Abb. 1. Elektrische Probe-Schnellzuglokomotive von 2250 *PS* für die Gotthardlinie der S. B. B.

Gegenwärtig können an den Fassungstellen der beiden in der Sitter und Urnäsch beginnenden Stollen[1]), vom zufliessenden Wasser alle bis zu 8,2 m^3 sekundlich ansteigenden Wassermengen aufgefangen und dem Gübsenweiher und damit der Kubelzentrale zugeleitet werden. Für alle über dieses Quantum hinaus ansteigenden Zuflusswassermengen, wie sie bei Mittel- und Hochwasser der Flüsse auftreten, genügen die Stollen jedoch nicht. Diese Ueberwassermengen müssen daher, bei den Fassungstellen vorbei, frei in den Fluss ablaufen und gehen für die Nutzbarmachung verloren. Die Stollen könnten, wenn sie anhaltend voll laufen würden, jährlich 258 Mill. m^3 Wasser zuleiten, d. h. 90,5 % des im Mittel-

[1]) Siehe Beschreibung des Kubelwerks Bd. XLIII, S. 161 u. ff. (April 1904).

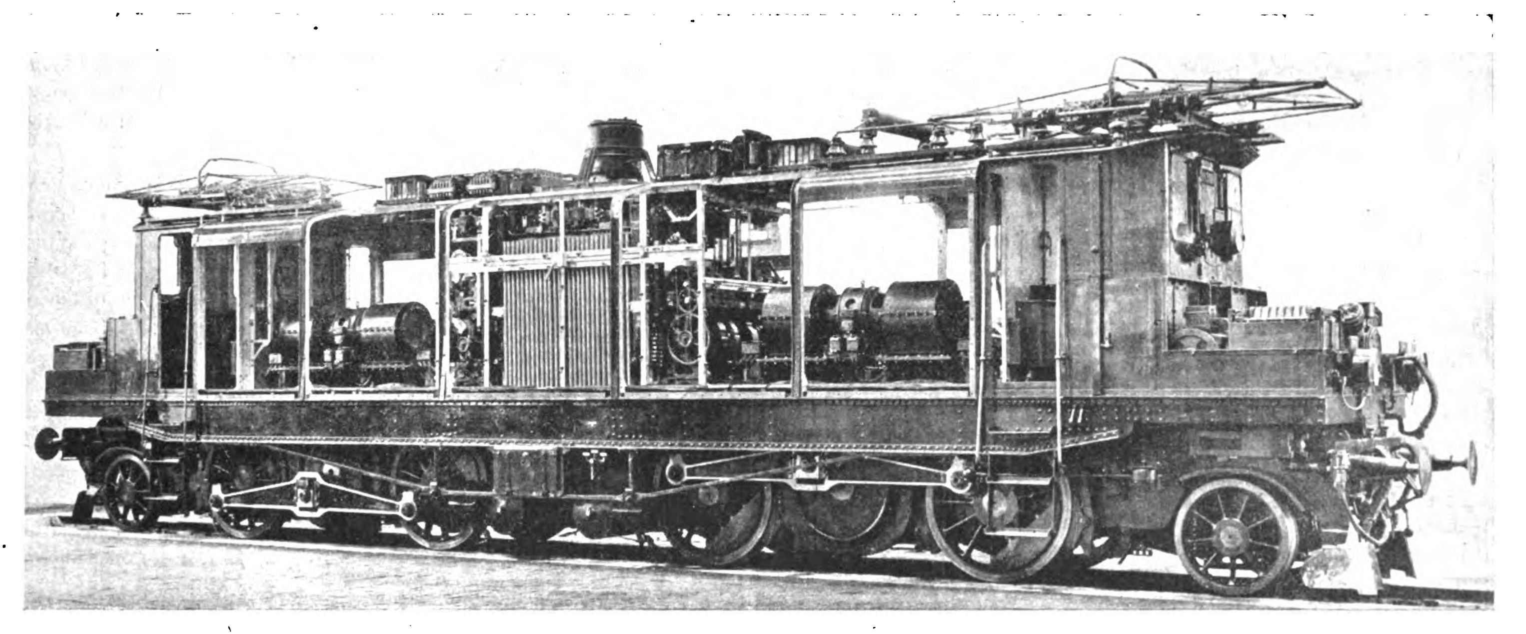


Abb. 2. Elektrische Probe-Schnellzuglokomotive 1B+B1 von 2250 *PS* Normalleistung für die Gotthardlinie der S. B. B. (Text hierzu auf S. 152).
Gebaut von der Maschinenfabrik Oerlikon und der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

Jahr 1913 in beiden Flüssen zur Verfügung gestandenen Gesamtwassers von 285 Mill. m^3. Statt der 90,5 % liefern die beiden Stollen, wegen des häufig kleinern Wasserzuflusses, 162 Mill. m^3 oder 57 %. Der Fehlbetrag von 33,5 % fällt auf die Zeiten mit grösserem Zufluss als 8,2 m^3. Würde das dem Fehlbetrag gleichkommende Ueberschusswasser hinter den Fassungstellen mittels Sammelanlagen zurückgehalten, so könnte es in Zeiten, in denen die frei zufliessenden Wassermengen die Stollen nicht zu füllen vermögen, in diese eingelassen und dem Kubelwerk zugeleitet werden.

Das bereits bezeichnete Mittel zur bessern Ausnützung der Sitter und Urnäsch im Kubelwerk ist daher *die Erstellung von Stauweihern im Oberlauf dieser Flüsse*. Die allgemeinen Studien haben ergeben, *dass Stauanlagen für einen vollständigen Ausgleich der stark wechselnden Jahreswassermengen* entweder mangels des nötigen Raumes oder wegen ungünstiger Beschaffenheit der Staubecken und Abschlusstellen in den betreffenden Flussgebieten nicht ausgeführt werden können. Wirtschaftlich haben alle diese Untersuchungen zu ungünstigen Ergebnissen geführt. Dagegen haben sich zwei Möglichkeiten nach allen Richtungen als günstig erwiesen, die Erstellung eines Stauweihers in der Sitter bei der Lank unterhalb Appenzell und eines solchen in der Urnäsch bei Waldstatt. Diese beiden Stauweiher mit zusammen etwas über 13 Mill. m^3 Nutzinhalt vermögen jährlich eine Wassermenge von rund 55 Mill. m^3 aufzuspeichern, die in wasserärmern Zeiten der Kubelzentrale über die gewöhnlichen Wassermengen hinaus zugeführt werden können. Damit steigert sich die Nutzwassermenge von 162 auf 217 Mill. m^3 oder um rund $^1/_3$, d. h. von 57 % auf 76 %, gegenüber 90,5 % totaler Aufnahmefähigkeit der beiden Stollen. Die Vermehrung der Nutzwassermengen fällt in der Hauptsache auf die Niederwasserperioden und auf den Winter.

Die Minimalkraftabgage der Kubelzentrale, gemessen nach den Zulaufwassermengen der Stollen, steigert sich durch die Zuschuss-Wassermengen aus den projektierten Stauweihern (die Minimalwässer messen 0,900, extrem 0,680 m^3) von 790 *PS* = 525 *kW*:

Mit dem Lank-Stauweiher (Erhöhung des Minimalwassers auf 4,36 m^3) auf 3820 *PS* = 2530 *kW*.

Mit dem Lank- und Urnäschweiher (5,38 m^3) auf 4740 *PS* = 3145 *kW* und damit die Energieproduktion des Jahres:

mit dem Lank-Stauweiher um	5,3	Mill. *kWh* und
mit dem Urnäsch-Stauweiher um	3,55	„ „
zusammen um	8,85	Mill. *kWh*

oder von 26,3 Mill. *kWh* auf 35,15 *kWh*, während die Gesamtproduktion samt dem für die Ausfalldeckung nötigen Fremdstrom mutmasslich nur von 44,8 auf 47,5 Mill. *kWh* anzusteigen hat. Es wird also der Fremdstrombedarf für die Vollausnützung des Kubelwerkes nach erfolgter Erweiterung mit den zwei Stauweihern von 18,5 auf 12,35 Mill. *kWh* sinken.

Die beiden Stauweiher weisen zudem eigene Nutzgefälle auf, die in sekundären Kraftwerken ausgenützt werden können:

Jahreskraftwerk im List mit 13,55 Mill. *kWh* (Mitteljahr 1913),
Jahreskraftwerk bei Waldstatt mit 6,6 Mill. *kWh* (Mitteljahr 1913).

Durch die Verbindung dieser sekundären Kraftwerke mit dem Kubelwerk wird die Jahresleistung des letztern um die Eigenleistungen der neuen Kraftwerke erhöht. Da die sekundären Kraftwerke jedoch ihre eigene Jahresspitze nicht zu decken vermögen, wächst bei deren Verbindung mit dem Kubelwerk auch wieder der gesamte Fremdstrombedarf.

Die Energieproduktion des Kubelwerkes in Verbindung mit den vorhin beschriebenen Erweiterungsanlagen ist die folgende:

	Unkonstante Eigenleistung: Mill. *kWh*	Konstante Jahresproduktion: Eigenleistung und Fremdstrom Mill. *kWh*
Heutiges Kubelwerk	26,3	44,8 (18,5)
Mit Lankweiher und Listkraftwerk	45,15	61,0 (15,85)
Mit beiden Stauweihern und beiden sekundären Kraftwerken	55,3	73,5 (18,2)

Mit Inbegriff des Kanalwerkes, des Nesslauer- und des Muslenwerkes, würde also die Eigenproduktion auf 62,0 bezw. mit dem nötigen Fremdstrombezug auf über 80 Mill. *kWh* ansteigen, d. h. auf den doppelten Betrag des heutigen Stromverbrauches. Die Baukosten, nach Vorkriegspreisen gerechnet, würden rund 10 Mill. Fr. betragen.

Die Deckung des Fremdstrombedarfes geschieht z. Z. durch den Fremdstromvertrag mit den Nordostschweizerischen Kraftwerken, der 1929 oder, sofern die S. A. K. die ihnen zustehende Option benützen, 1934 abläuft. Es ist eine Verlängerung des Vertrages nach Ablauf nicht zu erwarten; also muss mindestens auf den genannten Zeitpunkt durch ein eigenes neues Werk Ersatz geschaffen werden.

Dieses neue Werk muss in erster Linie *zur Deckung* des zwischen Energieverbrauch und Eigenleistung der vorhandenen Werke entstehenden *Jahresfehlbetrages* dienen. Ueber diese Strom-Lieferung hinaus hat diese auch als Jahreskraftwerk jeden weitern Bedarf des Konsumgebietes nach Effekt (*kW*) und nach Energie (*kWh*) zu übernehmen, ohne selbst neuen Fremdstrom zu benötigen. Haupterfordernis eines neuen Werkes ist das Vorhandensein grosser Stauanlagen, die so bemessen sein müssen, dass sie den Fremdstrom-Bedarf der bestehenden oder erweiterten Werke vollständig decken und überdies den für den Betrieb als Jahreskraftwerk erforderlichen eigenen Fremdstromersatz selbst übernehmen können.

Als neue Werke dieser Art kommen in Betracht:

	Totalleistung: Mill. *kWh*	Davon: Konstante Jahresleistung: Mill. *kWh*	Davon: Zur Abgabe als Fremdstromersatz Mill. *kWh*
Murg-Seebenwerk	45	29	16
Taminawerk	59	41	18
Thur-Walenseewerk	100	81,5	18,5

Die Leistungsfähigkeit dieser Werke ist derart gross, dass diese für die Erweiterung der Kraftanlagen der S. A. K. nur dann in Betracht kommen können, wenn zur Zeit ihrer Inbetriebsetzung deren

Inanspruchnahme zur Hauptsache gewährleistet ist. Bei Vollausnützung dieser Werke ist eine gute Wirtschaftlichkeit vorhanden, nicht aber wenn die Ausnützung nur eine teilweise wäre. Bevor sie in Angriff genommen werden, muss für den Absatz gesorgt werden, umso mehr, als es sich um grosse Bausummen handelt, die verzinst und getilgt werden müssen. Die Baukosten sind nach Vorkriegspreisen wie folgt berechnet:

für das Murg-Seebenwerk auf 22 Mill. Fr.
für das Taminawerk auf 29 Mill. Fr.
für das Thur-Walenseewerk auf 33 Mill. Fr.

Wenn das Thur-Walenseewerk nicht zustande kommt, so steht im Obertoggenburg für die Zwecke der allgemeinen Kraft- und Energievermehrung das Kraftwerk Stein-Ennetbühl-Nesslau im Vordergrund mit rund 19 Mill. *kWh*, wovon 3 Mill. *kWh* eventuell als Fremdstrom abgegeben werden könnten. Die Baukosten sind berechnet auf 7,3 Mill. Fr.

Auch der *Unterlauf der Sitter* eignet sich vorteilhaft für die weitere Ausnützung, namentlich dann, wenn der Ausbau im Oberlauf mit den beiden Stauweihern vorausgesetzt werden kann. Von den untern Ausnützungs-Möglichkeiten ist jene mit Ableitung der Sitter nach dem Bodensee die günstigste. Das Sitter-Bodensee-Projekt, das vollständig auf dem Gebiet des Kantons St. Gallen erstellt werden könnte, mit netto 152 *m* Gefälle und einem Stauweiher von 17 Mill. m^3 Nutzinhalt, bietet gegenüber allen andern Projekt-Varianten die grössten Vorteile. Dieses Werk wäre mit einer Jahres-Energieabgabe von nahezu 70 Mill. *kWh* im Stande, nicht nur als Jahreskraftwerk mit eigener Jahresspitzendeckung, sondern nebenbei auch als eigentliches Tagesspitzenwerk für hohe Momentan-Belastungen, z. B. für den Bahnbetrieb, zu dienen.

Das Ausbauprogramm der S. A. K. erstreckt sich somit auf
1. den Ausbau des Kubelwerkes im Oberlauf der Sitter und Urnäsch,
2. die Erstellung eines eigentlichen Fremdstromersatzwerkes und
3. die Erstellung des Jahreskraftwerkes Sitter-Bodensee.

Sobald das Ausbauprogramm durch Konzessionierung der zugehörigen Projekte gesichert ist, besteht für die S. A. K. keine Veranlassung und keine Pflicht mehr, an irgendwelche nicht zum Programm gehörenden Gewässerstrecken vorsorgliche Ansprüche geltend zu machen. Uebrigens haben die S. A. K. bereits gegenüber einigen pendenten Privatkonzessionsbegehren ausdrücklich ihr Desinteressement erklärt.

Die Konzessionserteilung und Baubewilligung für den Lank-Stauweiher und das List-Kraftwerk bedeuten die erste Stufe zu der Durchführung dieses Ausbauprogrammes und der Freigabe der nicht in Betracht fallenden Gewässer.

Miscellanea.

Elektrische Lokomotiven für die Gotthardlinien. Im Anschluss an unsere Mitteilung auf Seite 110 dieses Bandes (8 März 1919), die von zwei Ansichten der vor kurzem abgelieferten 1 C 1 Probe-Schnellzuglokomotive begleitet war, geben wir nun in den Abbildungen S. 150 und 151 die zweite Probelokomotive vom Typ 1B + B1 wieder, die ebenfalls von der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur und der Maschinenfabrik Oerlikon für die S. B. B. fertiggestellt worden ist.[1]) Die vorläufigen Abnahme-Proben hahen am 15. März in Oerlikon stattgefunden. Die beiden Lokomotiven sind für 75 *km/h* Geschwindigkeit gebaut und entwickeln folgende Leistungen:

Typ	dauernd	1½ Stunden	¼ Stunde
1C1	1350	1650	2000 *PS*
1B+B1	1800	2250	2750 *PS*

Die grössere Lokomotive ist mit den für die elektrische Nutzbremsung notwendigen Apparaten ausgerüstet, und es sollen daher mit ihr grundlegende Versuche durchgeführt werden. *S.*

Neue Bahnverbindungen zwischen Frankreich und dem Elsass. Der schon seit vielen Jahren in Aussicht genommene Vogesen-Durchstich beim Col de Bussang sieht nunmehr seiner baldigen Verwirklichung entgegen. Die neue Bahnlinie, die über Epinal-Remiremont-Thann-Mülhausen dem internationalen Verkehr Antwerpen-Mailand dienen wird, soll bei St-Maurice-sur-Moselle von der Linie Remiremont-Bussang abzweigen, in einem 8 *km* langen Tunnel den Roten Wasen unterfahren und bei Felleringen im Thurtal ausmünden. Die Bauarbeiten, die nach französischen Zeitungs-Berichten unverzüglich in Angriff genommen werden sollen, werden drei Jahre erfordern. Durch sofortige Erstellung der rund 20 *km* langen Strecke St-Dié-Saales soll ferner eine direkte Bahnverbindung Epinal-Strassburg hergestellt werden, der auch zukünftige internationale Bedeutung beigemessen wird.

[1]) Siehe die entsprechenden Typenskizzen in Band LXXI, Seite 213 (18. Mai 1918). *Red.*

Dampfkraftwerk von 150000 kW bei Kansas City. Von der Kansas City Light & Power Co. wird an den Ufern des Missouri ein Dampfkraftwerk errichtet, das nach seinem vollen Ausbau für eine Energieabgabe von 150000 *kW* genügen wird. Vorläufig wird das Werk nach „E. u. M." mit zwei mehrstufigen Dampfturbinen von 25000 *kW* mit einem Oberflächenkondensator von 3260 m^2 Kühlfläche der General Electric Co. ausgerüstet. Die zugehörigen sechs Wasserrohrkessel, System Babcock & Wilcox, haben je 1260 m^2 Heizfläche und einen Ueberhitzer von 370 m^2 Heizfläche; sie liefern Dampf von 21,1 *at*. Die Generatoren werden Drehstrom von 13200 *V* und 60 Perioden abgeben. In einer Unterstation soll das 60 Perioden-Netz mittels Frequenzwandler mit dem 25 Perioden-Netz der Kansas City Railway Co. gekuppelt werden. Die Kosten der ganzen Anlage, in ihrem vollen Ausbau, werden zu 15 Millionen Dollars angegeben.

Schweiz. Bundesbahnen. Als Ersatz für den verstorbenen Obermaschineningenieur O. Tschanz wurde Ingenieur *Max Weiss* von Zürich gewählt. Max Weiss hat von 1892 bis 1896 an der mechanisch-technischen Abteilung der E. T. H. studiert und ist seit April 1906 Stellvertreter des Obermaschineningenieurs; er ist unsern Lesern durch seine Veröffentlichungen bestens bekannt.

In seiner Sitzung vom 18. März genehmigte der Verwaltungsrat einen Kredit von 1400000 Fr. für die Erweiterung des Bahnhofs Nyon.

Ausstellung der Bebauungspläne für Zürich und Biel in Genf. Am 22. d. M. wurde im Bâtiment Electoral in Genf eine Ausstellung der Entwürfe zu den Bebauungsplan-Wettbewerben für Gross-Zürich und für Biel eröffnet. Die täglich von 9 Uhr morgens bis 6½ Uhr abends offene Ausstellung dauert bis Freitag den 4. April. Je abends 5 Uhr (am Sonntag vormittags 11 Uhr), ausgenommen Donnerstag den 3. April, werden von berufener Seite Vorträge gehalten.

Eidgenössische Technische Hochschule. Der Bundesrat beantragt der Bundesversammlung den Ankauf der Liegenschaft des Polygraphischen Instituts an der Clausiusstrasse in Zürich zum Preise von 450000 Fr. Wir verweisen diesbezüglich auf den in Band XLVIII, Seite 11 (7. Juli 1906) wiedergegebenen Lageplan zum „Aussonderungsvertrag", in dem die betreffende Liegenschaft eingezeichnet ist.

Vom Sparen. In dem auf Seite 129 letzter Nummer unter diesem Titel veröffentlichten Aufsatz ist in der Fussnote durch ein Versehen des Setzers das Erscheinungsdatum der Arbeit über die Taylor'schen Grundsätze der Betriebsführung unrichtig angegeben worden. Die Arbeit ist in Band LXII, Seite 145 und 157 vom Sept. 1913, nicht 1918 erschienen.

Nekrologie.

† **J. Schmid-Sulzer.** Am 20. März starb in Winterthur an einem Herzschlag, in seinem 78. Lebensjahre, Ingenieur Jakob Schmid Sulzer. Die Angaben zu einem Nachruf nebst einem Bildnis des Verstorbenen sind uns von befreundeter Seite in Aussicht gestellt.

Konkurrenzen.

Bebauungsplan der Gemeinde Le Châtelard-Montreux. (Band LXXI, Seite 161). In diesem auf Waadtländer Architekten beschränkten Wettbewerb hat das Preisgericht nach dem „Bulletin Technique" die folgenden Preise zuerkannt:

I. Preis (4000 Fr.) an Arch. *Michel Polak* in Montreux und Ing. *Gardiol* in Lausanne.
II. Preis (3000 Fr.) an Arch. *Georges Epitaux* in Lausanne.
III. Preis (2200 Fr.) an Arch. *Alphonse Schorp* in Montreux.
IV. Preis (2000 Fr.) an Ing. *Alfred Michaud* in Clarens.
V. Preis (1500 Fr.) an Geometer *Albert Jaquet* in Montreux.
VI. Preis (1300 Fr.) an Geometer *Paul Thibaud* in Montreux.
VII. Preis (1000 Fr.) an Ing. *A. Ansermet* in Vevey mit den Architekten *Vifian & von Moos* in Luzern und Interlaken.



Formschöne und billige Möbel (Band LXXII, Seite 208). Das am 14. und 15. März versammelte Preisgericht hat in diesem vom *Verband schweiz. Konsumvereine* veranstalteten Wettbewerb unter 108 eingereichten Entwürfen folgendes Urteil gefällt:

I. Preis (3000 Fr.) Arch. *Hans Mähly*, Basel.
II. Preis (2000 Fr.) Arch. *Willy Meyer*, Dresden.
III. Preis (1500 Fr.) Arch. *Luisa Guyer*, Zürich.
IV. Preis (1000 Fr.) Arch. *Vogelsanger & Maurer*, Rüschlikon.
V. Preis (750 Fr.) Möbelfabrik *Gygax & Limberger*, Altstetten-Zch.

Mit je einem Preise von 350 Fr. ausgezeichnet und zum Ankauf empfohlen wurden die Entwürfe von Bautechniker *Rudolf Sievi* in Bergün und von Architekt *Karl Hügin* in Zürich. Weiter erhielten Preise von 350 Fr. Arch. *August Trüeb* in Stuttgart; Arch. *Paul Hosch* in Basel, Mitarbeiter *Hans Buser*, Basel; die *Basler Baugesellschaft*, Basel.

Literatur.

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausquai 20, Zürich.

Il Lago Ritom, Le Lac Ritom. Par *Léon W. Collet*, Professeur de géologie à l'Université de Genève, collaborateur scientifique du Département suisse de l'Intérieur, *R. Mellet*, Professeur de chimie analytique à l'Université de Lausanne, collaborateur au Service suisse des Eaux, et *C. Ghezzi*, aggiunto tecnico del Servizio delle Acque. Avec VIII planches et 19 figures. Berne 1918. En vente au Secrétariat du Service suisse des Eaux. Prix br. 6 frs.

Tabellarische Zusammenstellung der Hauptergebnisse der schweizerischen hydrometrischen Beobachtungen für das Jahr 1916. Von *J. Näf*, Ingenieur. Veröffentlichungen der Abteilung für Wasserwirtschaft des Schweiz. Departement des Innern. Herausgegeben unter der Leitung von Dr. sc. techn. *C. Mutzner*. Bern 1918. Zu beziehen beim Sekretariat der Abteilung für Wasserwirtschaft. Preis geh. 8 Fr.

Die Berechnung der Rahmenträger mit besonderer Rücksicht auf die Anwendung. Von Dr.-Ing *Fr. Engesser*, Geheimer Oberbaurat und Professor. Zweite erweiterte Auflage. Mit 43 Abbildungen und 2 Zahlenbeispielen. Berlin 1919. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. M. 3,60.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Mitteilung des Sekretariates.

Demnächst wird in üblicher Weise von den Mitgliedern des S. I. A. der Jahresbeitrag von 15 Fr. für 1919 eingezogen. Es wird ersucht, in den Bureaux die nötigen Anweisungen zu geben, damit die Einzugsmandate nicht zurückgewiesen werden.

Unbekannte Adressen von Mitgliedern:
O. Amiras, Ingenieur, früher Lausanne.
Ed. Carey, Ingenieur, früher Lausanne.
Rud. Glauser, Ingenieur, früher Bern.
Ferd. Gut, Architekt, früher Harrow on the Hill.
Eug. Tomasini, Ingenieur, früher Chambésy-Genève.
W. Wrubel, Ingenieur, früher Zürich.

Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der V. Sitzung des Wintersemesters 1918/1919

Freitag den 7. Februar 1919, abends 8 Uhr, im „Bürgerhaus" Bern.

(Fortsetzung von Seite 140.)

Traktandum 3. *Die Berner Bahnhoffrage.* Ing. *W. Schreck* hält im Namen des Vorstandes ein einleitendes Referat. Unter Hinweis auf die vielen ausgehängten Pläne (die vom städtischen Tiefbauamt, der Generaldirektion der S. B. B. und Herrn Ing. Liechty gütigst zur Verfügung gestellt wurden) legt er in kurzen Zügen den Entwicklungsgang der Berner Bahnhofanlagen dar. Die neuesten Projekte der S. B. B. von 1905, 1911 und 1912 vermochten die Unzulänglichkeit der *Personenanlagen* nicht zu beseitigen, während anderseits die grossen Aufgaben der Zusammenführung der Hauptlinien, der Anlage und Gruppierung der Güterbahnhöfe und der Nebenanlagen gut und zweckmässig gelöst wurden. Da sich die öffentliche Meinung bereits eingehend mit der Frage des Personenbahnhofes befasst hatte, wandte sich die Gemeindebehörde an den Fach-Experten Ing. Dr. C. O. Gleim in Hamburg mit dem Ersuchen um eingehende Begutachtung. Nun, nachdem uns dies durch den Vortrag des Stadtingenieurs *F. Steiner* bekannt gegeben wurde, wollen auch wir Fachleute uns aussprechen, offen und sachlich. Es soll sich nicht um eine Kritik, sondern um einen Gedankenaustausch handeln. Es gilt rasch zu handeln, da uns durch die Elektrifikation, durch die Umgestaltung des Verkehrs auf Grund ausländischer Einflüsse, durch die Schiffbarmachung unserer Flüsse u. a. m. neue Aufgaben erwachsen.

Der Referent erinnert daran, dass ausserhalb der Verwaltung stehende Betriebsfachmänner zu Worte kommen möchten, dass die Bauingenieure bei den vielen und wichtigen Kunstbauten, bei den Strassenverlegungen, besonders aber als Unternehmer bei den Kostenberechnungen mitarbeiten könnten. Das Verkehrsproblem der ganzen Stadt müsse im Anschluss an den Umbau des Personen-Bahnhofes neu aufgerollt und in Zusammenarbeit mit den Architekten auf grosszügiger Basis gelöst werden.

Arch. *H. Hindermann* vertritt im Anschluss hieran die Gesichtspunkte der Architektenschaft, besonders im Hinblick auf städtebauliche Fragen. Hier bietet sich den Architekten vielleicht zum letzten Mal Gelegenheit, durch Beteiligung an der Diskussion und durch geeignete Vorschläge, wirksam auf die Gestaltung des künftigen Stadtbildes einzuwirken. Das Bahnhofgebäude selbst und die Formgebung des Bahnhofvorplatzes bieten allein schon grosse Aufgaben, doch möchten die Architekten an diese herantreten können, bevor es zu spät sei.

Die Linienführung durch die Lorraine und die dort geplante Hochlegung der Geleise könne städtebaulich in keiner Weise befriedigen. Hindermann redet deshalb den Varianten mit einer Linienführung durch die Enge und einer Uebersetzung der Aare durch den weit flussabwärts liegenden Brückenneubau das Wort. Dadurch könnte auch die Lorrainebrücke als reine Strassenbrücke in befriedigender Weise gelöst werden und der riesige Steinhaufen einer etwa 34 *m* breiten kombinierten Bahn- und Strassenbrücke würde das schöne Stadtbild Berns nicht verunzieren.

In der Diskussion ergreift Ing. *H. Liechty* das Wort zu längern Ausführungen, in denen er die Grundzüge und den Entwicklungsgang seines „Vielschleifen-Gleichstrombahnhofes" erläutert.[1]) Er unterzieht die Behandlung, die sein Projekt durch die S. B. B. erfahren hat, einer scharfen Kritik und ersucht den Vorstand, für die Behandlung seines Schleifenbahnhofprojektes einen besondern Diskussionsabend anzusetzen. Der Referent kritisiert auch das Gutachten Gleim und stellt die Kosten eines Umbaues nach dessen Vorschlag in Gegensatz zu denjenigen, die bei seinem Projekt erwachsen. Er vermisst bei Gleim die individuelle Ausnützung von Vorteilen, die die örtlichen Verhältnisse zulassen und erachtet deshalb die Interessen der Stadt Bern als nicht gewahrt. Energische Förderung der Arbeiten nach nochmaliger reiflicher Prüfung der Gesamtfrage sei dringend geboten, im Interesse der Konkurrenzfähigkeit unserer Alpenbahnen und des zukünftigen Verkehrs. (Beifall.)

Stadtingenieur *Steiner* antwortet auf eine Anfrage Liechtys, dass ihm nicht bekannt sei, ob Gleim ausser dem von ihm mitgeteilten auch noch andere Vorschläge gemacht habe. Das vorliegende Projekt möchte vor allem vom betriebstechnischen Standpunkt aus geprüft werden. Steiner begrüsst die Anregungen Hindermanns und betont vor allem die Vorteile der Engelinien für die Gestaltung der Lorrainebrücke und deren Einfluss auf die städtebauliche Entwicklung der ganzen Lorraine.

Ing. *F. Bersinger* spricht zu Gunsten eiserner Brücken, wodurch viele Nachteile vermieden würden, wogegen Ing. *K. Kilchmann* für die Steinbrücken eintritt. Mit Rücksicht auf die ausserordentliche Breite einer kombinierten Brücke würde er aber auch eine Verlegung der Bahnlinien nach der Engehalde begrüssen.

Generaldirektor *O. Sand* stimmt Hindermann zu in der Bahnhofplatz-Frage; er sichert Studium beider Linienführungen, durch die Lorraine und der Engehalde entlang, zu. Das Projekt Liechty, das gründlich studiert worden sei, bezeichnet er als unannehmbar vom betriebstechnischen Standpunkt aus. Dem Gedanken eines besondern Diskussionsabends über dieses Schleifenprojekt steht er sympathisch gegenüber.

[1]) Vergl. die Besprechung des Projektes (mit Zeichnungen) Band LXIII, S. 293 (16. Mai 1914). *Red.*

Ing. *Kästli* hält die Mehrkosten von 1,5 Mill. Fr. der Engelinien gegenüber der Lorrainelinie für unwesentlich im Vergleich zu den erzielten Vorteilen. Er hält einen Strassenzug auf dem Gebiet der jetzigen Lorrainelinie für sehr notwendig zur Verbindung des Stadtzentrums mit der Schlachthofanlage, den Schiessanlagen und industriellen Gebieten. Die Solothurn-Bern-Bahn könnte vielleicht durch Vereinigung mit den Engelinien in den Hauptbahnhof eingeführt werden. Auch die Worblenthalbahn könnte nach Abzweigung vom Breitenrainplatz über die neue Lorrainebrücke in die Gegend des Hauptbahnhofes geleitet werden.

Stadtingenieur Steiner spricht Prüfung der Frage der Einführung der elektrischen Schmalspurbahnen zu.

Der Präsident gibt zum Schluss seiner Genugtuung Ausdruck über den anregenden Verlauf der Diskussion und spricht die Erwartung aus, dass sie bald in der vorgeschlagenen Form weitergeführt werde. Dem Beschluss der D.-V., den Vorstand mit der Einsetzung einer siebengliedrigen Kommission zu betrauen, wird von der Versammlung mehrheitlich zugestimmt. Schluss 11 Uhr.

Der Protokollführer: *W. Sch.*

PROTOKOLL
der VI. Sitzung im Wintersemester 1918/1919

Freitag den 21. Februar 1919, abends 8 Uhr, im „Bürgerhaus" Bern.

Vorsitz: Präsident Dr. phil. *U. Bühlmann*, Ingenieur. Anwesend 125 Mitglieder und Gäste.

Traktandum 1. *Geschäftliches.* Der Vorsitzende gedenkt mit warmen Worten des plötzlich verstorbenen Obermaschineningenieurs der S. B. B., *O. Tschanz*, der dem Verein seit 1907 angehört hat.[1]) Die Versammlung ehrt sein Andenken durch Erheben von den Sitzen.

Von der erfolgten Aufnahme in den S. I. A. und somit auch in die Sektion Bern von *W. Rieser*, Ingenieur, *H. W. Schuler*, Ingenieur und *W. Binz*, Elektro-Ingenieur, wird der Versammlung Kenntnis gegeben; ebenso von der Aufnahme unseres Freimitgliedes Direktor *W. Kuhn* der Gas- und Wasserversorgung der Stadt Bern in den S. I. A.

Traktandum 2. Vortrag von Ingenieur *E. Huber-Stockar* über *„Die Elektrifikation der S. B. B."*

(Mit Rücksicht darauf, dass an anderer Stelle dieser Nummer mit der ausführlichen Wiedergabe des Vortrages begonnen wird, lassen wir das im Protokoll enthaltene Vortrags-Referat weg. *Red.*)

In der sich an den Vortrag anschliessendan *Diskussion*, an der Oberingenieur *Thut*, sowie die Ingenieure *Lang*, *Frey* und *Weiss* teilnehmen, wird noch festgestellt, dass die jetzt im Wallis herrschenden Unstimmigkeiten bezügl. des Systems behoben werden sollen, sodass nun der Anschluss an den Simplon einen Systemwechsel nötig macht. Interessant sind auch die Angaben über die Lieferungstermine der Lokomotiven, die mit ihren Verspätungen auch die Dichtigkeit des Verkehrs auf den fertigen Linien beeinflussen werden.

Nachdem unter Traktandum 3: Unvorhergesehenes, das Wort nicht verlangt wird, schliesst der Vorsitzende die Sitzung um 10 Uhr 10.

Der Protokollführer, i. V.: *H. H.*

St. Gallischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL
der II. und III. Sitzung im Vereinsjahre 1919

Montag den 17. und 24. Februar 1919, abends 8 Uhr, im „Merkatorium".

Vorsitzender: Ing. *C. Kirchhofer.* Anwesend 27 Mitglieder und Gäste.

1. Vortrag von Ing. *C. Vogt* über den Wasserwirtschaftsplan und die Projekte der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke A.-G. Ein Auszug aus den interessanten Ausführungen des Vortragenden, die reichen Beifall ernteten, ist an anderer Stelle veröffentlicht (siehe Seite 150 dieser Nummer. *Red.*)

Die am 24. Februar abgehaltenen speziellen Diskussions-Verhandlungen schlossen mit dem Ergebnis, dass der Ingenieur- und Architektenverein mit den Ausführungen des Referenten durchaus einig geht und dem Ausbauprogramm der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke beipflichten musste. Es drang auch die Einsicht durch, dass insbesondere die rasche Anhandnahme des ersten Ausbau-Projektes, des sog. Lank-List-Werkes an der obern Sitter, dessen Verwirklichung gleichsam die Grundlage zur Weiterverfolgung des grossen Ausbauprogrammes bildet, im hohen Interesse des Kraftversorgungsgebietes und des Werkes selbst liegt. Die Bedeutung dieser Erweiterungsbauten ist umso grösser, als die bauliche Durchführung verhältnismässig rasch, ja sogar so erfolgen kann, dass dessen günstige Einwirkung auf die Kraftabgabe des Kubelwerkes schon für den nächsten Winter zu erwarten ist.

Gestützt hierauf ist der Ingenieur- und Architektenverein auch bei den in Betracht kommenden eidg. Behörden, bei der Abteilung für industrielle Kriegswirtschaft sowohl, als auch beim schweiz. Volkswirtschaftsdepartement, mit Eingaben vorstellig geworden und hat auf die hohe Notwendigkeit der Verbesserung der Kraftbeschaffung durch unverzögerte Erstellung des von den S. A. K. schon seit Jahresfrist in Aussicht genommenen Lank-List-Werkes hingewiesen und endlich auch nicht unterlassen, die rasche Inangriffnahme dieses Werkes im Interesse der Schaffung von Arbeitsgelegenheit zu befürworten.

2. Ing. *F. Köppel* hat sich zum Eintritt in den Verein angemeldet; da der Gesuchsteller bereits freies Mitglied des S. I. A. ist, kann die Aufnahme sofort erfolgen.

3. Beitritt des St. Gallischen Ingenieur- und Architektenvereins zu dem in Gründung begriffenen ostschweizerischen Volkswirtschaftsbunde.

Der Vorsitzende hält ein kurzes einleitendes Referat, die Gründungsgeschichte dieses Bundes erläuternd und die Programm-Punkte und den eigentlichen Zweck dieser Neugründung darstellend.

Die Erfahrungen des Generalstreikes vom November 1918 haben den engern Zusammenschluss aller industriellen, wirtschaftlichen und technischen Verbände als notwendig gelehrt. Der neue Wirtschaftsbund soll Verbände der Arbeitgeber und Arbeitnehmer umfassen und das Programm sieht als Zweck des Verbandes u. a. besonders folgende Postulate vor: Engerer Zusammenschluss von Arbeitgeber und Arbeitnehmer speziell zur Lohnregulierung; Aufklärung des Volkes über alle wirtschaftlichen Fragen durch die Presse und durch Vorträge; gemeinsame Aktionen zur Hebung der Industrie, zur Förderung des Exportes usw.; Mithülfe zur Verbesserung der Verkehrswege, von Flusschiffahrt und Beschaffung elektrischer Energie usw.

Die Techniker dürfen einer solchen Veranstaltung nicht ferne bleiben, es werden sich innerhalb dieses Programmes viele Fragen vorfinden, bei denen die Technikerschaft in erster Linie berufen sein wird, zu deren richtigen Lösung und Beantwortung mitzuwirken.

Die anschliessende Diskussion befürwortete auch übereinstimmend den Beitritt des Vereins zu dem ostschweizerischen Volkswirtschaftsbunde und es wurde dies auch beschlossen. Als Minimal-Beitrag wurden 100 Fr. festgesetzt in der Meinung, dass, wenn eine erhöhte Subvention von unserm Verein gefordert würde, der Mehrbetrag jeweilen durch freiwillige Beiträge zu decken wäre.

Schluss der Sitzung 11 Uhr. Der Aktuar: *W. H.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.
Maschineningenieur-Gruppe Zürich der G. e. P.

Nächste Zusammenkunft

Donnerstag den 3. April 1919, abends punkt 8¼ Uhr,
im Zunfthaus „Zimmerleuten" (2. Stock).
Drittes Referat von Prof. Dr. *H. Leemann*, Zürich:
„Der Werk-Vertrag".
Wir bitten um zahlreiches und pünktliches Erscheinen.

Der Gruppen-Ausschuss.

Stellenvermittlung.

On cherche pour l'Alsace-Lorraine quelques *ingénieurs* bien au courant de la construction et du calcul des ponts et charpentes métalliques. (2166)

On cherche un jeune *ingénieur* connaissant la fabrication des matrices et découpoirs comme chef d'atelier dans usine de repoussage et d'emboutissage. (2167)

Gesucht junger *Ingenieur* für die selbständige Berechnung und Konstruktion von elektrischen Ofenanlagen und zur Leitung der bezüglichen Versuche. (2168)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.

[1]) Ein Nachruf ist auf Seite 98 dieses Bandes (1. März 1919) erschienen. *Red.*



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 14.**

Schnellaufende Schraubenturbinen und deren wirtschaftlicher Vergleich mit Francisturbinen.

Von Dipl.-Ing. *W. Zuppinger*, konsult. Ingenieur in Zürich.

I. Wirtschaftlichkeit der Wasserkraftwerke.

Die Kohlennot, sowie die enorm gesteigerten Material-Preise und Arbeitslöhne haben auch den Wasserturbinenbau vor neue Aufgaben wirtschaftlicher Natur gestellt. Mit der Nutzbarmachung neuer Wasserkräfte allein ist es nicht getan; wie soll es für neu zu erbauende hydro-elektrische Kraftwerke möglich sein, die erzeugte Energie zu annähernd dem gleichen Preise zu verkaufen wie früher, wenn die Anlagekosten fast das dreifache betragen und sich voraussichtlich nicht so schnell verringern werden? Wohl ist hierfür wenigstens in der Schweiz ein wesentlicher Vorschub geleistet worden durch den Zusammenschluss aller grösseren Elektrizitätswerke mit Hoch- und Niederdruck, wodurch deren günstigste Ausnützung ermöglicht worden ist, und seitdem die früheren sehr bedeutenden sogen. Abfallkräfte gute Abnehmer gefunden haben in den sich immer mehr entwickelnden elektrochemischen und elektrometallurgischen Industrien. Dadurch sind auch Reserve-Turbinen für Hochwasser und für Betriebstörungen überflüssig geworden, was die Anlagekosten neuer Kraftwerke vermindern hilft. All dies genügt aber nicht, um die Produktionskosten eines Kilowatts in Einklang zu bringen mit den Verkaufpreisen, wenn letztere nicht wesentlich erhöht werden sollen.

Ferner erfahren wir aus einem hier erschienenen Aufsatz von Dr. *Winteler*[1]) über die Aussichten der schweizerischen elektrochemischen Industrien, dass die *Braunkohlen* heute nicht mehr wie früher durch Verbrennung zur direkten Erzeugung von Energie verwendet, sondern dass durch deren geeignete Destillation zuerst wertvolle chemische Produkte gewonnen werden; nebenbei werde dann ein Gas erzeugt, das sozusagen nichts koste, das aber unter Dampfkesseln verbrannt oder in Gasmotoren geleitet zur Kraft-Erzeugung verwendet werde. Daher könne die auf diese Art gewonnene Energie „als Nebenprodukt" zu 0,5 bis 1,5 Cts. pro *kWh* abgegeben und exportiert werden. Da nun diese Braunkohlenlager namentlich in Mitteldeutschland ganz gewaltige seien, so drohe unseren hydraulischen Kraftwerken eine sehr gefährliche Konkurrenz. Ohne Zweifel haben sich in letzter Zeit auch diese Verhältnisse geändert, immerhin ist das ein triftiger Grund mehr, dass wir alles aufbieten müssen, um die Gewinnung unserer hydro-elektrischen Energie zu verbilligen.

Wie bekannt, besteht der grösste Teil der Betrieb-Kosten in den Zinsen und Abschreibungen des Anlage-Kapitals; auf dieses hat die mehr oder weniger ökonomische Bauart der Turbinen einen weit grössern Einfluss, als gewöhnlich angenommen wird. Man hört nämlich öfters die Behauptung, eine Verbilligung der Turbinen habe keine grosse Bedeutung, weil deren Kosten kaum 8% der Anlagekosten des gesamten Kraftwerks ausmachen. Für gewisse grosse Anlagen mit eigenem Stauwehr und langem Kanal mag dieser Prozentsatz vielleicht zutreffen; das hindert aber nicht, darnach zu trachten, wenigstens das Maschinenhaus zu vereinfachen und zu verbilligen, was mit Francisturbinen nicht gut möglich ist, wohl aber durch andere, ökonomisch günstigere Turbinensysteme. Der Vorteil wird umso grösser sein, je kleiner das Gefälle und je grösser die Wassermenge ist, d. h. für *Niederdruck-Anlagen,* die ja heute, infolge oben erwähnter vollständiger Ausnützung während 24 Stunden, erhöhte Bedeutung gewonnen haben.

[1]) Schweiz. Bauzeitung, Band LXXII, S. 195 (9. Nov. 1918).

Zweck dieses Aufsatzes ist, die bezüglichen Verhältnisse vom turbinentechnischen Standpunkt aus darzulegen und Vorschläge zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit neu zu erbauender Niederdruck-Kraftwerke zu machen. Um aber diese Vorschläge vorurteilslos zu bewerten, ist es notwendig, sich frei zu machen von althergebrachten Gewohnheiten und scheinbar unumstösslichen Vorschriften oder Ansichten. Sehr richtig sagt Altmeister *Pfarr:* „Die Schablone bringt keinen Fortschritt." Gar oft stösst man sich an Kleinigkeiten und übersieht darob das grosse Ganze. Vor allem sollte man endlich einmal aufhören, das Hauptgewicht wie bisher stets auf zugespitzte, hochgeschraubte Wirkungsgrade der Turbinen zu legen, sondern vielmehr in erster Linie auf die *Wirtschaftlichkeit der ganzen Anlage* sehen, wobei allerdings auch der Wirkungsgrad und die Betriebsicherheit eine grosse Rolle spielen.

II. Charakteristik verschiedener Turbinen-Systeme.

Aufgabe des Turbinenbauers ist, die Konstruktion der Turbinen und deren Einbau so zu gestalten, dass die *Summe der Anlagekosten der Turbinen, der Generatoren und des Maschinenhauses, auf 1 PS bezogen, auf ein Minimum beschränkt* wird. Dazu sind erforderlich: grosse Maschinen-Einheiten, hohe spezifische Drehzahlen und Verbilligung des Bauwerkes. In diesem Sinne habe ich mit Hilfe langjähriger praktischer Erfahrungen im alten und im neuen Turbinenbau eingehende Studien gemacht und deren Ergebnisse jeweilen in dieser Zeitschrift veröffentlicht[1]). In Anbetracht der komplizierten Aufgabe waren dies aber mehr Vorstudien, auf denen die späteren Untersuchungen aufgebaut wurden; letztere erstreckten sich namentlich auf die *extremen Schnelläuferturbinen* und auf *konstruktive* Einzelheiten.

Bezüglich ersterer bin ich zum Schluss gelangt, dass es nicht schwierig ist, mit Axialturbinen nach dem Vorgehen der Herren Prof. Dr. *Baudisch*[2]) und Prof. Dr. *Kaplan*[3]) spezifische Drehzahlen $n_s = 900$ und mehr zu erreichen, jedoch nur auf Kosten des Wirkungsgrades. Eine übergrosse Schluckfähigkeit bedingt eben allzu grossen Austrittsverlust im Laufrad und man ist zu sehr auf die Rückgewinnung von Energie im Saugrohr angewiesen, was in bisheriger Ermangelung eingehender Versuche heute leider noch ein wenig abgeklärter Punkt ist. Soviel allerdings wissen wir bestimmt, dass ein Saugrohr oder Saugkanal umso günstiger wirkt, je sanfter und je grösser ihre Querschnittserweiterung ist, was durch deren genügende Länge erreicht werden kann.

Wie die Formel $n_s \cong n_1 \sqrt{10\,Q_1}$ besagt, trägt die Umfangsgeschwindigkeit u weit mehr als Q zur Erhöhung von n_s bei, und da ergibt sich eben bei grossem u eine starke Abnahme des Wirkungsgrades bei variabler Füllung. Wenn, wie gewöhnlich, die Austrittsgeschwindigkeit c_2 bei normaler Füllung senkrecht zur Umfangsgeschwindigkeit u_2 gerichtet ist, so werden c_2 und noch viel mehr $\Delta_2 = \frac{c_2^2}{2g}$ umso grösser, je mehr die Füllung zu- oder abnimmt und je kleiner der Austrittswinkel β_2 ist. Das ist einfach nicht zu umgehen und es bildet der Faktor $\operatorname{tg}\beta_2 = \frac{c_2}{u_2}$ den Mass-

[1]) „Neueste Typen schnellaufender Wasserturbinen", Band LXVI, S. 196 u. 233 (23. Okt. und 13. Nov. 1915). Unter dem Titel „Vergleich verschiedener Schnelläuferturbinen" auch als Sonderabdruck erschienen. — „Wirtschaftlichkeit der Wasserkraftwerke und eine neue Bauart von Turbinen und Pumpen grosser Leistungsfähigkeit." Band LXX, S. 129 u. 145 (15. u. 22. Sept. 1917). — „Extreme Schnelläuferturbinen", Band LXX, S. 254 (1. Dezember 1917).

[2]) Elektrotechnik u. Maschinenbau vom 12. Dez. 1915.

[3]) Zeitschrift d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins 1917, Nr. 33 bis 35 und Entgegnung in 1918, Nr. 37.



stab für die zulässige obere Grenze von u bezw. von n_s bei angenommenem Δ_2 für normale Füllung, indem der hydraulische Wirkungsgrad $\varepsilon = 1 - (\Delta_2 + \xi)$ beträgt, abgesehen von der Rückgewinnung im Saugrohr. Diese Tatsache ist auch längst durch die Erfahrung an hochgradigen Schnellläufern bewiesen und neuerdings durch die Versuche mit der viel umstrittenen Kaplanturbine bestätigt worden.[1])

Es ist deshalb ein grosser Fehler, als *Einzelturbinen* Schnelläufer mit grosser spezifischer Drehzahl verwenden zu wollen, wie dies leider öfters geschieht, weil sie billiger sind; dagegen verliert deren eben beschriebener Nachteil an Bedeutung, sobald es sich um *mehrere Einheiten* handelt. Immerhin, sollte man sich m. E. auch in diesem Fall mit einer spezifischen Drehzahl von 400 bis 500 begnügen und auch dann bei nur zwei Einheiten diese *von verschiedener Grösse* annehmen mit etwa $^2/_3$ und $^1/_3$ Schluckvermögen, in getrennten Wasserkammern eingebaut. Bei abnehmender Wassermenge kann dann das Wasser auf die grössere oder kleinere Turbine geleitet und auf diese einfache Art annähernd konstanter Wirkungsgrad bei $^1/_1\ Q$ bis $^1/_4\ Q$ erzielt werden. Bei mehr als zwei Einheiten lässt sich dies auch mit Turbinen gleicher Grösse erreichen.

Damit im Zusammenhang steht auch die *Grösse der Einheiten.* Man verlangte bisher von den Turbinen meistens hochgeschraubte Wirkungsgrade auch bei kleinsten Füllungen und es wurde die Güte eines Turbinenprojektes viel zu viel nach dieser Richtung hin beurteilt. Unter diesem Druck wurde der Konstrukteur zur Wahl allzu vieler Einheiten von kleiner Leistungsfähigkeit und geringer Schnelläufigkeit gezwungen, wozu er sich natürlich gerne bequemte, weil eine grosse Lieferung in seinem Interesse lag. Das ebenso alte wie einfache Hilfsmittel ungleich grosser Einheiten wurde viel zu wenig angewandt. Dann wird auch meist die *Betriebsicherheit* ins Feld geführt gegen die Wahl grosser Einheiten, weil bei Betriebstörungen durch Ausschaltung kleinerer Einheiten der Schaden umso kleiner wird. Gewiss ist dieses Argument vollkommen richtig, es soll aber nicht überschätzt werden. Die Turbinen und Generatoren sollen eben so konstruiert sein, dass Betrieb-Störungen möglichst selten vorkommen und dass etwaige Reparaturen in kurzer Zeit ausgeführt werden können. Ferner haben wir nun ja glücklicherweise in der Schweiz durch die Verkupplung der Elektrizitätswerke wie gesagt den grossen Vorteil gewonnen, in solchen ausserordentlichen Fällen Hilfskraft erhalten zu können.

Abbildung 1 zeigt schematisch drei sehr verschiedene Laufradprofile für denselben äussern Eintrittsdurchmesser D_{1a} (in der Folge meist kurz mit D_1 bezeichnet). Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über deren Schluckfähigkeit und Schnelläufigkeit, bezogen auf denselben Wert von D_{1a}, der besonders massgebend ist für das Gewicht und den Preis einer Turbine.

Laufradtyp	I.	II.	III.
Schluckfähigkeit $Q_1 : D_{1a}^2 = m^3/sek$	1,65	1,37	1,80
Einheitsdrehzahl $n_1 \times D_{1a} =$	67,5	110	120
Umfangsgeschwindigkeit $u_{1a} : \sqrt{2gH} =$	0,80	1,30	1,42
Spezifische Drehzahl $n_s \cong n_1 \cdot \sqrt{10\,Q_1} =$	275	407	510

Der Einheitsdurchmesser $D_{1a} = 1{,}00\ m$ dient als Masstab für alle übrigen Grössen einer Turbine, sowie zur geometrischen Vergrösserung oder Verkleinerung für die ganze Serie eines Turbinentyps. Für die spezifische Drehzahl n_s sei einfachheitshalber überall ein Wirkungsgrad von 75 % zu Grunde gelegt für die grösste Füllung.

Der Laufradtyp I entspricht einem Francis-Schnellläufer, wie solche in mehr oder weniger ähnlicher Form bisher allgemein für Niederdruck angewandt werden. Die Schluckfähigkeit $\frac{Q_1}{D_{1a}^2}$, bezogen auf das Einheitsgefälle $H = 1\ m$, variiert bei schnellaufenden Francisturbinen nach diesem Typ meist zwischen 1,50 und 1,80 (Mittel 1,65 m^3/sek) für $D_{1a} = 1{,}00\ m$. Deren Einheitsdrehzahl pro Minute $n_1 \cdot D_{1a}$ ist im Laufe der Jahre von 65 auf 70 gesteigert worden (Mittel 67,5). Diese Mittelwerte sind in der Tabelle eingesetzt, um einen guten Vergleich mit den andern beiden Laufradtypen zu ermöglichen.

In meinem im Jahre 1915 hier erschienenen Aufsatz[1]) sind die Unvollkommenheiten dieses Laufradtyps I ausführlich behandelt und die Gründe angegeben, weshalb dieser Typ keiner wesentlichen Steigerung der Schnellläufigkeit fähig ist, es sei denn auf Kosten des Wirkungsgrades.

Der *Laufradtyp II* stellt den neuen Schnelläufertyp der Firma Escher Wyss & Cie. dar, über dessen Versuche Prof. Dr. F. Prášil ausführlich berichtet hat.[2]) Seither hat auch Ing. W. Schmid über neue Versuche mit diesem Turbinentyp berichtet[3]), mit Beifügung des bezüglichen Laufrad-Profils, dem das in obiger Abbildung 1 dargestellte Profil II entnommen ist. Nach dem genannten Bericht wurden bei jener einkränzigen Turbine von 715 *PS* mit 150 *Uml/min* bei 6,10 *m* Gefälle Wirkungsgrade erreicht, die für Turbinen mit spezifischer Drehzahl $n_s = 427$ einzig dastehen.

Ich sehe jedoch keinen Grund, warum nicht auch mit andern, auf denselben Grundlagen beruhenden (wenn auch in der Form verschiedenen) Laufradtypen ähnliche Resultate möglich sein sollen, allerdings vielleicht nicht in einer ersten Ausführung; bei so durchgreifenden Neuerungen kann dies nicht verlangt werden. Die Hauptsache ist, dass die *prinzipiellen Grundlagen* richtig sind, Verbesserungen ergeben sich dann von selbst auf Grund von Versuchen.

Der *Laufradtyp III* in Abbildung 1 mit diagonalem Leitrad ist eine Verbesserung meines früher erörterten Axialtyps[4]), nach denselben Grundsätzen, wie sie schon in den früheren Aufsätzen niedergelegt worden sind. Zu besserer Charakteristik dieses Laufrades soll aber der Typ III als „*schnellaufende Schraubenturbine*" bezeichnet werden, weil im Gegensatz zu den Francisturbinen die *Schaufelfläche schraubenartig* ist. (Uebrigens ist der Typ II eigentlich auch eine Schraubenturbine bezüglich der Schaufelfläche, wird aber von der ausführenden Firma als Francisturbine X bezeichnet.)

Der Vorteil des Laufradtyps III liegt in grösserer Austrittsfläche in Bezug auf denselben Durchmesser D_{1a}, um bei gleich grossem Austrittsverlust Δ_2 grössere Schluckfähigkeit zu erreichen. Im übrigen ist durch dieses Laufradprofil die denkbar günstigste Schaufelkonstruktion gewährleistet, namentlich aber auch der so schädliche Unterdruck (Pumpen aus dem Saugrohr) selbst bei kleinster Füllung vermieden, ohne künstliche Einführung von atmosphärischer Luft. Es ist dies ein Ergebnis langer Untersuchungen mit allen möglichen Laufradprofilen unter den verschiedensten Kombinationen der Durchmesser D_{1a} D_{2a} D_{1i} D_{2i}, der Ein- und Austrittskanten, der Umfangsgeschwindigkeit und des Austrittsverlustes. Beide Typen II und III haben gegenüber Typ I die gute Eigenschaft, dass solche Laufräder bedeutend leichter sind, was bei grossen Durchmessern viele Tonnen ausmacht. Gegenüber I und II erlaubt ferner der *Axialtyp III* eine kleinere Schaufelzahl, ohne in die Extreme zu gehen wie Kaplan. Wir erhalten auf diese Weise grössere Schluckweite, sodass die Reibung vermindert und Verstopfungen ausgeschlossen sind, daher die Rechen gröber gehalten und die Wartung erleichtert werden kann. Aus demselben Grunde erlaubt Typ III gusseiserne Schaufeln, nach alter Art geformt mittels Kernbüchsen, an Stelle der kostspieligen eingegossenen Schaufeln aus Stahlblech, wie sie bei Francis-Turbinen üblich sind.

Ein ganz wesentlicher Unterschied des Turbinentyps III gegenüber I und II besteht aber im *Leitrad;* bei den letztern

[1]) Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Die Wasserwirtschaft" (Wien): Die Kaplan-Turbine und ihre Beziehungen zur Wasserwirtschaft. 1918.

[1]) loc. cit.

[2]) Schweiz. Bauzeitung, Band LXVI, S. 287 und 299, vom 18. und 25. Dezember 1915.

[3]) Schweiz. Bauzeitung, Bd. LXXII, S. 129, vom 5. Oktober 1918.

[4]) Band LXX, S. 255 (1. Dezember 1917).



ist der *Wassereintritt radial* gerichtet, bei III *diagonal*. Ich habe mich hierüber in meinem in Band LXX erschienenen Aufsatz (Seite 145/146, 22. September 1917), ausführlich ausgesprochen und bewiesen, dass man mit diagonalen Leitschaufeln einen hydraulisch ebenso günstigen Wasser-Eintritt erzielen kann, wie mit einem Spiralgehäuse. Seither ist es mir noch gelungen, die Konstruktion zu vereinfachen. Für Niederdruckturbinen in offener Wasser-Kammer kann nunmehr der Leitapparat offen bleiben ohne Verlängerung des Gehäuses über die Drehaxen hinaus. Dadurch wird das Gewicht des Leitrades auf ein Minimum herabgesetzt, während die Regulierung der Leitschaufeln die denkbar einfachste wird und, wiewohl im Wasser liegend, der Abnützung nicht stärker unterworfen ist als bei offenen Francisturbinen. Alle beweglichen Teile dieses Reguliermechanismus sind mittels Staufferfbüchsen schmierbar; bei geschlossener Einlaufschütze sind sie unmittelbar zugänglich und können nötigenfalls in kurzer Zeit ausgewechselt werden. Neben dem Leit- und Regulierapparat bereitete aber der ganze Aufbau der Turbine besondere Schwierigkeiten, namentlich das *Hauptlager*. Dieses ist nun getragen durch kräftige diagonale Stehbolzen, die gleichzeitig als Drehbolzen für die Leitschaufeln dienen. Dadurch wird der Wasserzutritt zum Leitrad vollkommen frei und wie gesagt das Gewicht des Leitrades auf ein Minimum herabgesetzt. Dieses Hauptlager ist während des Betriebes nicht zugänglich, bietet aber trotzdem genügend Sicherheit gegen Betriebstörungen. Da es beständig von frischem Wasser umspült wird, findet eine natürliche Kühlung statt. Die Schmierung erfolgt mittels einer kleinen Oelpumpe, und an der Rückleitung der Oelzirkulation kann jederzeit kontrolliert werden, ob das Lager warm läuft oder ob Oel verloren geht durch Absaugen durch das Saugrohr.

Abb. 1.

Die gestellte Aufgabe erforderte ferner, die Konstruktion derart zu gestalten, dass eine solche Turbine ohne jede Aenderung, sowohl mit vertikaler als auch mit horizontaler Welle eingebaut werden könne, und dass die meisten Teile, nach Serien ausgeführt, auf Lager gehalten werden können, um die Arbeiter regelmässig zu beschäftigen und Bestellungen in kurzer Zeit ausführen zu können.

Erst durch alle diese allmählich gefundenen konstruktiven Verbesserungen ist dieses neue Turbinensystem III soweit durchgebildet, dass es in der jetzigen Form als Frucht mehrjähriger gründlicher Studien nunmehr mit gutem Gewissen zur Ausführung empfohlen werden kann, den Versuchen überlassend, zu zeigen, ob und in welchen Teilen die Konstruktion noch verbesserungsbedürftig ist.

In den früheren Aufsätzen über Diagonalturbinen, wovon die vorliegende als Schraubenturbine bezeichnete Bauart wie gesagt nur eine Verbesserung ist, habe ich sodann dargelegt, dass sich diese mit Leichtigkeit den verschiedensten Verhältnissen anpassen lässt und sich ebensogut auch *für mittlere und hohe Gefälle* eignet, mit schmälerem Laufradprofil und geschlossenem Gehäuse. Der Vorteil gegenüber Francisturbinen besteht dann nicht in grösserer Schnellläufigkeit, sondern in der besseren Eignung für *grosse Einheiten*, was mit Francisturbinen wegen der Spiralgehäuse nur mit sehr grossen Kosten möglich ist. Man vergleiche die Anlage Seros von E. W. C.[1])

[1]) Band LXX, S. 243 und 264, Nov./Dez. 1917. (Die vollständige Beschreibung der Anlagen Tremp und Seros ist auch als Sonderabdruck erschienen. *Red.*)

Für *Hochdruck* lässt sich ungefähr nach Abbildung 20, Seite 148 von Band LXX die Schraubenturbine auch *zweistufig* anwenden, hauptsächlich für grosse Einheiten, an Stelle der Peltonturbinen mit mehreren Düsen, oder an Stelle sog. Langsamläufer, welch letztere sich in der Praxis schlecht bewährt haben. Durch die Zweistufigkeit wird es möglich, auch für Hochdruckturbinen den Austrittsverlust $\Delta_4 = \frac{c_4^2}{2gH}$ auf ein ebenso kleines Mass herabzusetzen wie bei Niederdruck, und die Umdrehungszahl auf das 0,7 fache einer einrädrigen Turbine zu beschränken.

Ferner habe ich ausgeführt, dass eine Diagonal- oder Axialturbine mit umgekehrter Drehrichtung auch als *Pumpe* funktionieren kann, sie schraubt sich gleichsam in das Wasser hinein. Entgegen der Ansicht vieler Fachleute besteht m. E. kein Grund, dass eine solche „Schrauben-Pumpe" weniger günstig arbeiten soll als eine Zentrifugal-Pumpe. Dass die bisherigen Axialpumpen bezüglich Wirkungsgrad im allgemeinen nicht befriedigten, ist wohl einzig auf ungünstige Schaufelkonstruktion zurückzuführen, indem sich am innern Umfang Unterdruck bildete, der bei Pumpen ebenso schädlich wirkt, wie bei den Turbinen. Gegenüber Zentrifugalpumpen haben Schraubenpumpen den Vorteil grösserer Leistungsfähigkeit und sind daher eher geeignet für grössere *Entwässerungs- oder Bewässerungsanlagen*. Partielle Fördermengen kommen hierbei nicht in Betracht, weil nötigenfalls ein ganzes Aggregat zu- oder abgeschaltet werden kann, weshalb die Konstruktion solcher Pumpen mit festen Leitschaufeln äusserst einfach und verhältnismässig billig wird. Deren grosse Schnellläufigkeit macht sie auch besonders geeignet für elektrischen Antrieb, im Gegensatz zu den bisherigen langsam laufenden Axial-Pumpen mit Dampfmaschinenbetrieb.

Wenn nun im Turbinenbau die mit Hilfe unserer rechnerisch-konstruktiven Rüstzeuge erhaltenen Ergebnisse auch noch so überzeugend und einwandfrei erscheinen mögen, so sind es schliesslich doch die *Versuche*, die die letzte Entscheidung bringen. Ich bekenne offen, dass auch mir bittere Enttäuschungen nicht erspart geblieben sind; es war dies allerdings in jener für Turbinenkonstrukteure besonders schwierigen Uebergangszeit von der Girard- und Jonvalturbine zur Francisturbine, als man sich in Ermanglung einschlägiger Literatur noch nicht an die Francis-Turbine heranwagte. Zur Erreichung grösserer Leistungsfähigkeit konstruierte ich damals auch einige Jonvalturbinen mit breitem ausgeweitetem Schaufelkranz, also ähnlich dem gegenwärtigem Laufradtyp III, und habe damit schlechte, teils aber auch recht gute Resultate erzielt, je nach der Schaufelkonstruktion.

Um die in diesem Aufsatz vorgeschlagenen Neuerungen zu verwirklichen, sind daher nicht nur *gründliche Studien* notwendig, wenn man teures Lehrgeld ersparen will, sondern auch die *Möglichkeit einwandfreier unparteiischer Versuche*. Damit komme ich zurück auf meine frühern Anregungen[1]) zur Schaffung einer *offiziellen Versuchsanstalt für Wasserturbinen und Pumpen*, und zwar in volkswirtschaftlichem Interesse. Dabei müssten sowohl vertikal- als horizontalachsige Turbinen, einfache und Zwillingsturbinen, offene und geschlossene Turbinen, verschiedene Arten der Wasserzu- und abführung, sowie verschiedene Formen der Saugrohre ausprobiert werden können. Ohne Zweifel schreckt man zurück vor den bedeutenden Kosten einer solchen Versuchsanstalt; diese liessen sich aber wesentlich verringern bei Benützung einer bestehenden Wasserkraft-Anlage, die eine solche Angliederung ermöglichen würde, wobei natürlich das Gebäude durch rationelle Anordnung der Versuchsobjekte auf ein kleinstmögliches Mass beschränkt werden müsste. Es wäre sehr zu begrüssen, wenn eine sich für die Sache interessierende Firma hierzu Hand bieten würde, um die bezüglichen Kosten vermindern zu helfen und die an einer solchen Anstalt interessierten Kreise dafür zu gewinnen. (Schluss folgt.)

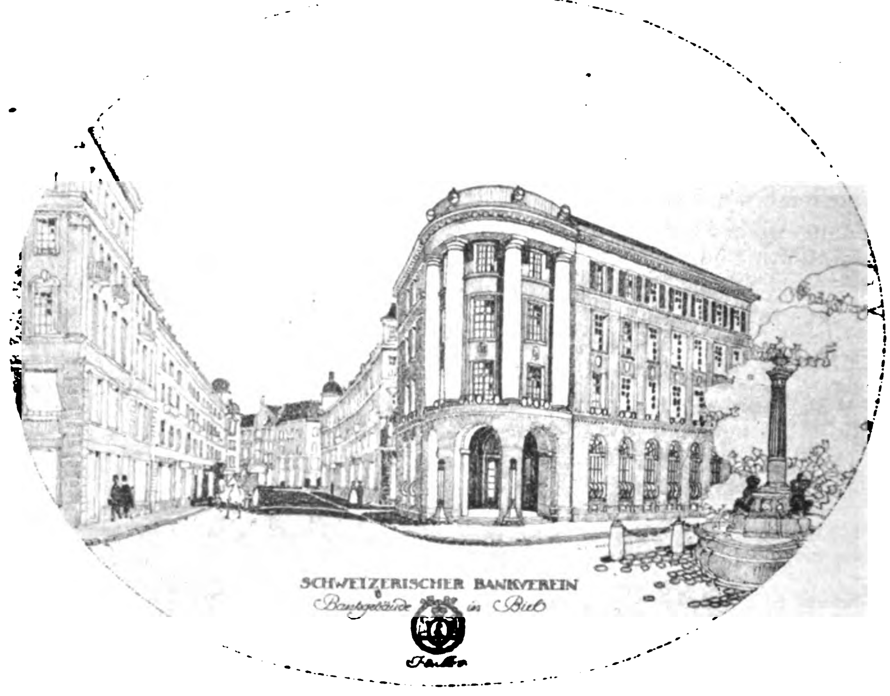
[1]) Siehe Bd. LXX, Seite 148 (22. September 1917).



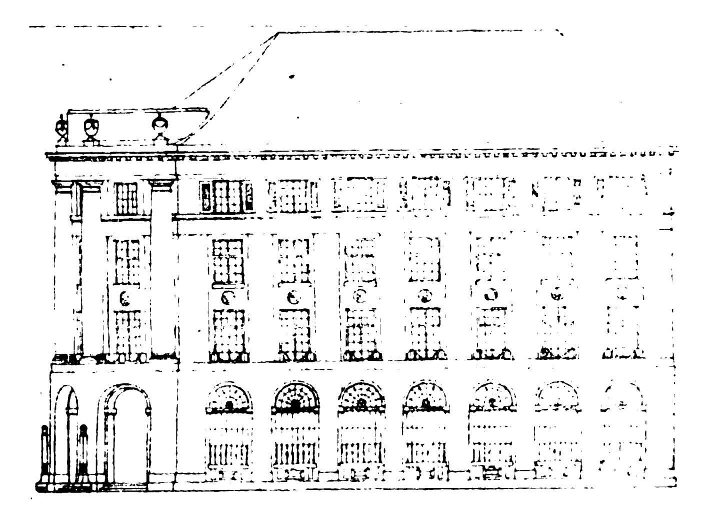
Wettbewerb für ein Bankgebäude des Schweiz. Bankvereins in Biel.

Im Anschluss an die Veröffentlichung über den Bebauungsplan-Wettbewerb in Biel zeigen wir nachfolgend noch das Wichtigste vom Ergebnis eines gleichzeitig in Biel veranstalteten engern Wettbewerbs. Es handelt sich um ein Bankgebäude für die Bieler Zweig-Niederlassung des Schweiz. Bankvereins. Von sechs eingeladenen Verfassern waren neun Entwürfe geliefert worden; das Preisgericht bestand aus drei Bankdirektoren und drei Architekten (vergl. Seite 75, 15. Febr. 1919).

Der zur Verfügung gestellte Bauplatz keilt sich zwischen Nidaugasse und Schüsskanal gegen den bekannten Bieler „Zentralplatz" vor, von dem schon mehrfach die Rede war; die für Maximal-Ausnützung massgebenden Baulinien sind dem Lageplan Seite 161 unten zu entnehmen, wo das Grundstück kreuzweise schraffiert ist. Ein kurze Betrachtung über das Grundsätzliche der Aufgabe lassen wir dem Auszug aus dem Bericht der Jury folgen.



I. Rang (5000 Fr.), Entwurf Nr. 6 — Arch. *Saager & Frey*, Biel. Grundrisse und Südfassade 1 : 400. — Ansicht vom Zentralplatz aus.



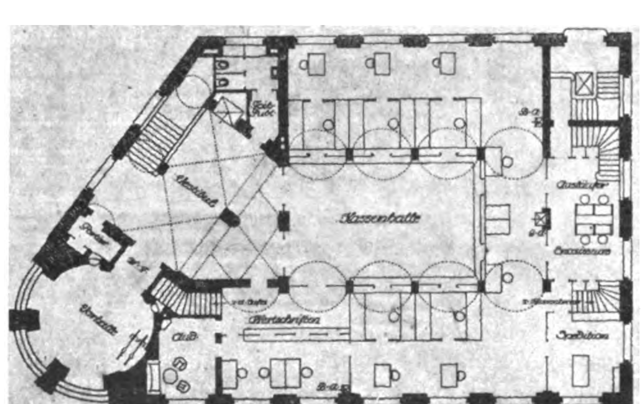
Auszug aus dem Bericht des Preisgerichts.

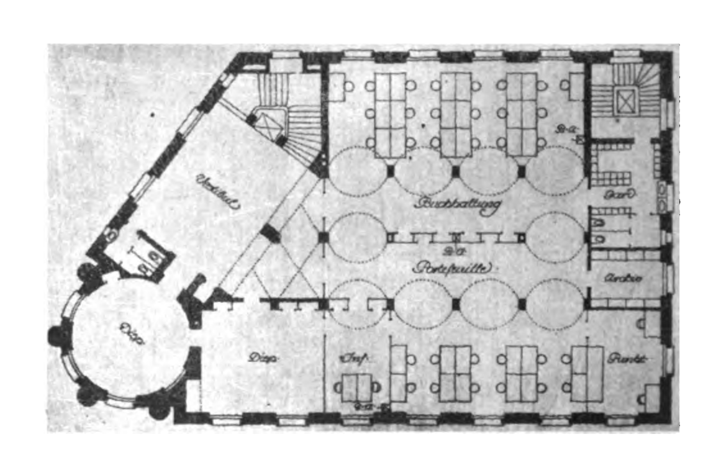
Das Preisgericht versammelte sich Donnerstag den 6. Februar 1919, vormittags 9 Uhr, im Sitzungssaal des Schweizerischen Bankvereins in Basel, wo die Konkurrenzprojekte ausgestellt waren. Den Vorsitz übernimmt Herr Oberst Simonius, Präsident des Verwaltungsrates des Schweizerischen Bankvereins.

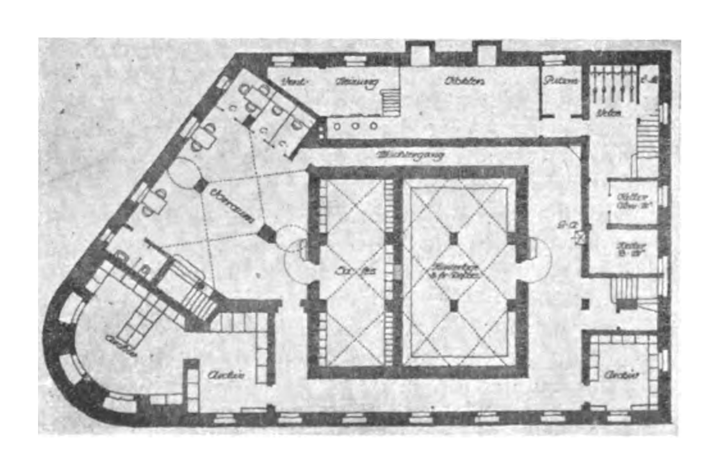
Rechtzeitig sind in Biel eingelangt sieben Projekte, wovon zwei mit Varianten: 1. Motto: „Nervus rerum", Hauptprojekt und Variante. 2. „Es diene Handel, Industrie und Verkehr, und gereiche der Stadt zur Zierde und Ehr'". 3. „Im Bankviertel" A; Variante B. 4. „Gäldspicher". 5. „Zeit ist Geld". 6. „J. & M. v." 7. „Wilson".

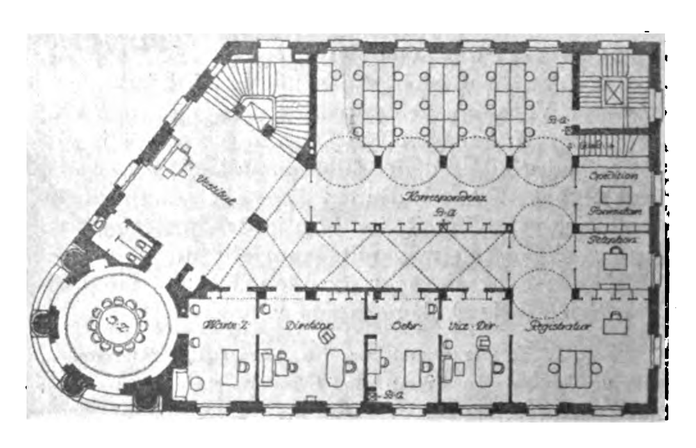
Herr Huser unterbreitet den Herren Preisrichtern eine Zusammenstellung des kubischen Inhaltes der verschiedenen Projekte.

Zur Beurteilung der Entwürfe stellt das Preisgericht folgende Richtlinien auf: 1. Ausnützung des Bauplatzes. 2. Situationslösung.









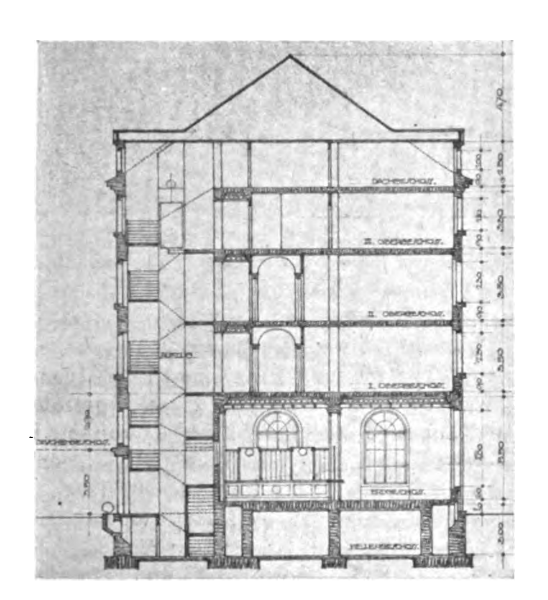




3. Eingänge. 4. Grundrisseinteilung der Bureauräume: a) in Bezug auf Bankbetrieb, b) in Bezug auf Besonnung und Belichtung. 5. Vestibule-Treppenanlagen. 6. Archive und Safes-Einrichtungen. 7. Garderobe und W.C. 8. Wohnungen. 9. Architektonische Durchbildung der Fassaden. 10. Anpassung der Architektur an die örtlichen Verhältnisse.

Nach eingehender Prüfung des Wertes der einzelnen Projekte auf Grund oben festgestellter Richtlinien gelangt das Preisgericht im Einzelnen zu folgender Beurteilung. (Wir geben hier nur die Beurteilung der fünf prämiierten Entwürfe wieder. *Red.*)

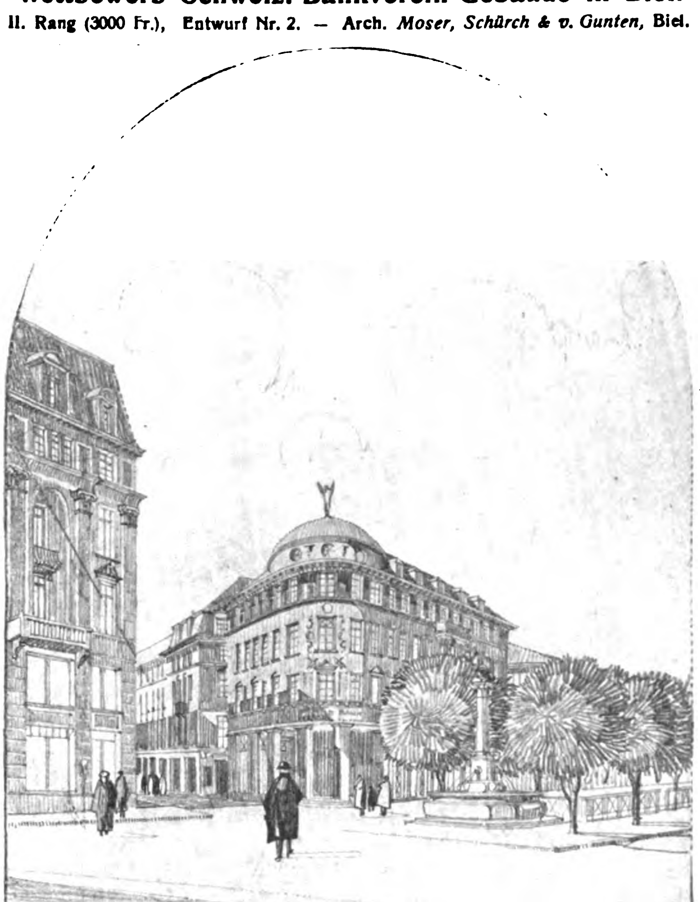
Nr. 2. *Es diene Handel, Industrie und Verkehr und gereiche der Stadt zur Zierde und Ehr'.* Die Ausnützung des Bauplatzes ist eine vollständige. Die Lösung der Gesamtgestaltung des Grundrisses ist der Situation angepasst. Die Anordnung des Haupt-Einganges mit der unschön geformten Vorhalle, von der die Hauptzugangstüre unerfreulich in das Vestibül führt, ist unschön. Der Beamten- und Wohnungseingang ist gut angeordnet. Es fehlt aber eine direkte Verbindung zwischen Wertschriftenabteilung und Kassenhof. Ebenso ist die Lösung des I. und II. Stockes richtig. Die Haupträume sind entsprechend der guten Orientierung an Ost- und Südfassade untergebracht. Die Disposition des Bankeingangs mit der schon oben getadelten Vorhalle, einem als spezieller Raum sich aussprechenden Windfang mit dem darauf folgenden Vestibül, ist sehr kompliziert. Tresor- und Safes-Anlage sind gut vorgesehen, dagegen haben die Archive keinen direkten Zugang von den Bankräumen. Der Vorraum der Safes ist unnötig dunkel. Die Garderoben sind ungenügend u. schlecht untergebracht; für die Direktion fehlt das W.C., die Direktorwohnung im III. Stock ist zu gross. Auch ist die Raumverteilung nicht einwandfrei. Die Disproportion der masstäblich zu grossen Architektur des Erdgeschosses zu jener der Stockwerke ist unschön. Die Anwendung von Zweiaxenteilung in den Stockwerken über einer Axe im Erdgeschoss ist schlecht. Das Zusammenfassen der Fassaden durch das Durchführen des Motivs um die runde Ecke ist sehr gut. Die Einfassung der Ecklösung des Daches ist sympathisch. Die Eignung des architektonischen Aufbaues des Gebäudes für die gegebenen Verhältnisse ist absolut anzuerkennen.

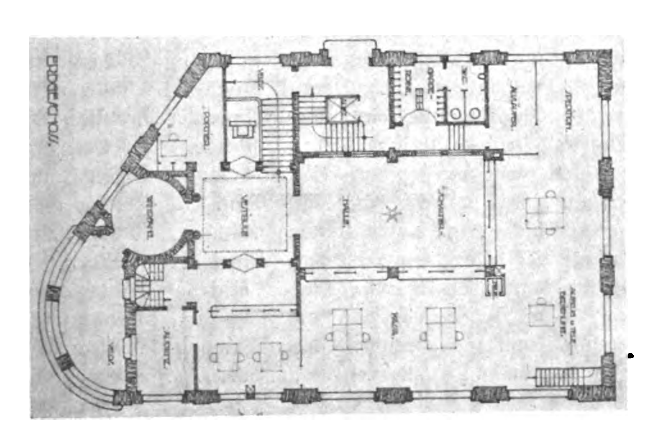


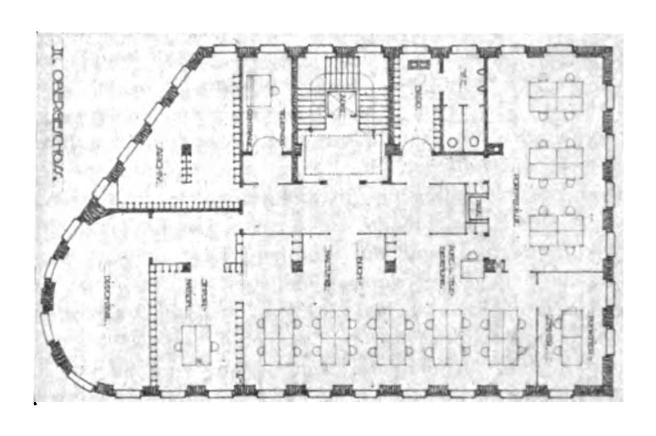
Schnitt und Grundrisse 1 : 400.

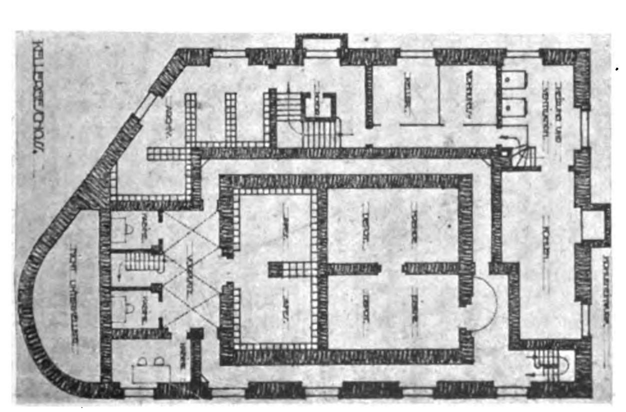
Wettbewerb Schweiz. Bankverein-Gebäude in Biel.

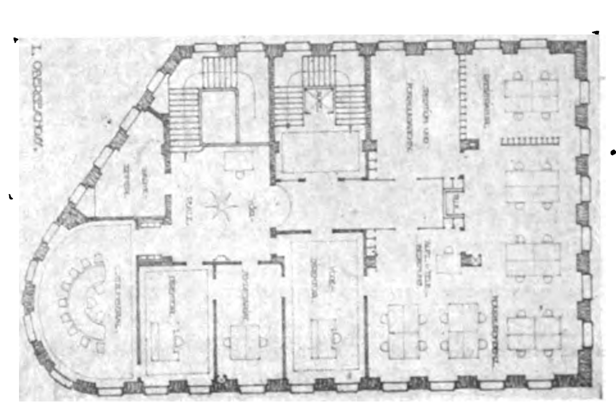
II. Rang (3000 Fr.), Entwurf Nr. 2. — Arch. *Moser, Schürch & v. Gunten,* Biel.

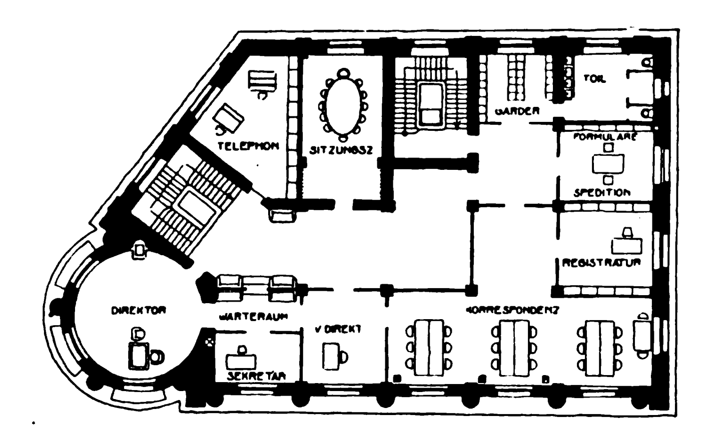


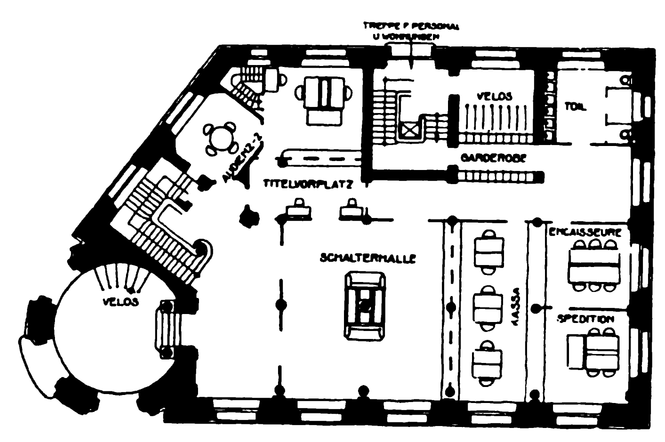


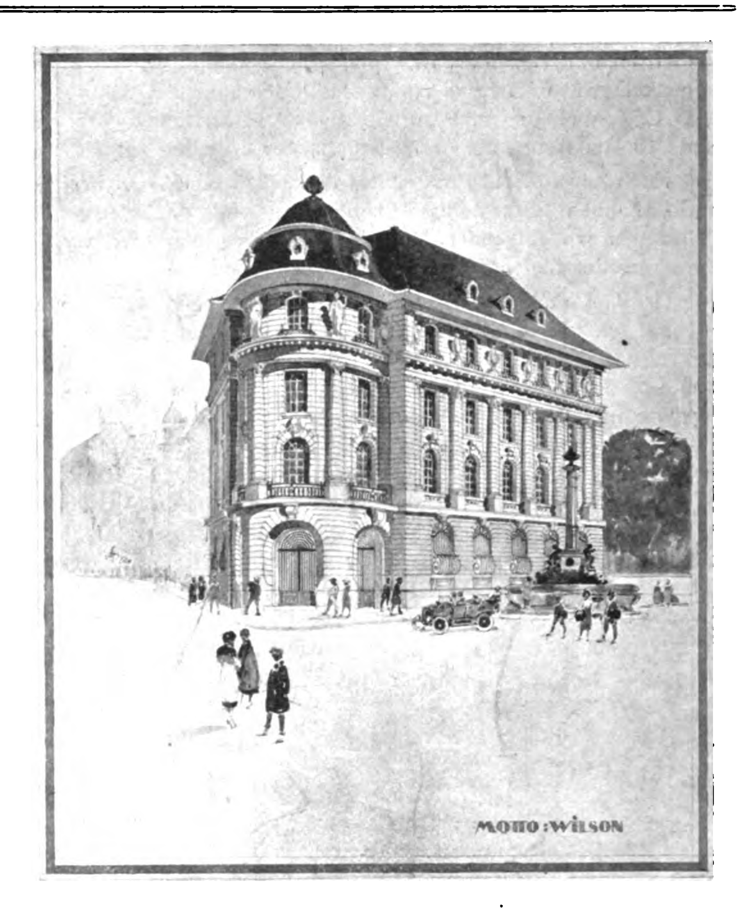












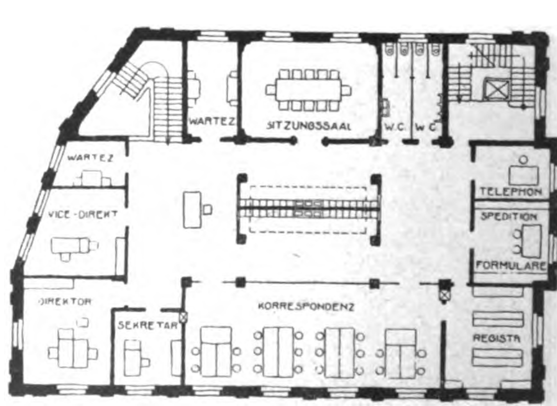
III. Rang (2000 Fr.) Entwurf Nr. 7 „Wilson". — Architekten *A. Jeanmaire & Boillat* in Biel. — Grundrisse 1 : 400 und Ansicht vom Zentralplatz aus

Nr. 3. *Im Bankviertel*, Hauptprojekt. Durch die vorgeschlagene Lösung geht an der vordern Ecke ziemlich viel Raum verloren und es wird eine Lösung gefunden, die als Situation absolut unannehmbar ist. Der Haupteingang liegt an richtiger Stelle, der Nebeneingang zu weit ab. Die Kassen liegen richtig um die Schalterhallen disponiert, die Nebenräume dazu sind aber unnötig stark abgeschlossen. Im I. und II. Sock ist eine nicht ungünstige Disposition vorgeschlagen, aber der für die Direktion und die Bureaux zur Verfügung gebrachte Raum ist sehr knapp. Besonnung und Belichtung der Bureaux sind gut. Die Anlage des Vestibüls zum Haupteingang ist kleinlich; die Treppe unschön. Die Nebentreppe ist praktisch angeordnet. W. C. und Garderoben sind genügend vorgesehen, aber es ist nicht zulässig, die Garderobe an die innern Gänge zu verlegen. Die Wohnung des II. Stockes für den Direktor ist viel zu gross. Der Fassadenvorschlag ist durch einfachen klaren Aufbau ansprechend, könnte aber neben den anspruchsvollen Nachbarbauten kaum das nötige Gegengewicht aufbringen.

Nr. 4. *Gäldspicher*. In Bezug auf Ausnützung des Bauplatzes und Situationslösung gilt das beim Projekt „Nervus rerum" Gesagte.[1]) Der Haupteingang ist unscheinbar und unschön. Der Eingang für Beamte und die Wohnung liegt an günstiger Stelle. Der Kassenhof liegt gut zentral, dagegen ist der Raum zwischen Guichets und Fassade zu klein. Es mangelt die Verbindung zwischen Wertschriftenabteilung und Kassenhof. Die Räume der Direktion sind absolut ungenügend. Der Zugang zum Sitzungssaal auf der Nebentreppe ist unzulässig. Die Ausnützung der Stockwerke für Bureaux ist ungenügend, dagegen die hellsten und bestbesonnten Teile des Grundrisses gut dafür ausgenützt. Die Anlage der Haupttreppe ist unmöglich. Es fehlt die nötige Entwicklungslänge und Podesthöhe für die Haupteingangstüre. Die Verbindung von der Eingangshalle durch die Decke des Erdgeschosses mit dem obern Vestibül ist unzulässig und hässlich. Die Anordnung des Banktresors, der Safes und Archive ist gut. Jene der Garderoben und W. C. ist geschickt gelöst. Die Disposition der Wohnung ist gut. Die Fassaden sind ohne Rücksicht auf die lokalen Bedürfnisse sehr geschickt komponiert; dagegen ist es ausgeschlossen, ein Gebäude dieses Aufbaues auf dem vorgesehenen Bauplatze zu errichten.

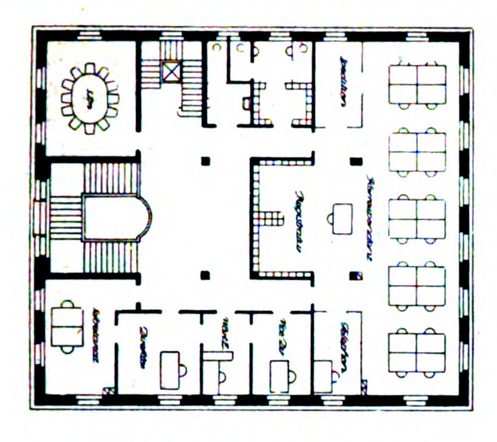
N. 6. *J. & M. v.* Die Ausnützung des Bauplatzes, sowohl als die Ausbildung der Grundriss-Gesamtform in der Situation sind gut. Der Haupteingang liegt an richtiger Stelle und ist gut ausgebildet. Der Nebeneingang liegt zu weit ab und fände einen bessern Platz in der Nähe der Ecke Nidaugasse-Parkweg. Banktechnisch sind die Grundrisse gut durchgebildet und zeugen von Verständnis für die zu lösende Aufgabe. Dem I. Stock ist vorzuwerfen, dass die Korrespondenz nicht direkt an die Räume der Direktion anstösst. Die günstige Lage des Gebäudes mit freiliegender Ost- und Süd-Fassade ist nicht ausgenützt. Ein Teil der wichtigen Bankräume liegt gegen Norden. Das Hauptvestibül im Erdgeschoss ist in unschöner und nicht fertig ausstudierter Verbindung mit dem Kassenhof. Die Anlage der Haupttreppe ist gut. Die Nebentreppe mit Lift ist richtig disponiert, ebenso die Tresor- und Safes-Anlage und die Archive. Sehr zu loben ist der Vorschlag für Garderobe und W. C., die reichlich und an richtiger Stelle vorgesehen sind. Der Grundriss der Wohnung ist gut studiert. Die Fassaden befriedigen nicht ganz.

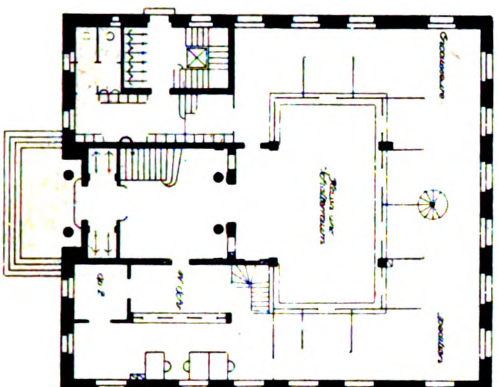
[1]) Eine ungenügende Ausnutzung des Bauplatzes an der spitzen Ecke Nidaugasse-Schüss-Kanal sei „bei dem wertvollen Bauterrain durchaus unangebracht". *Red.*

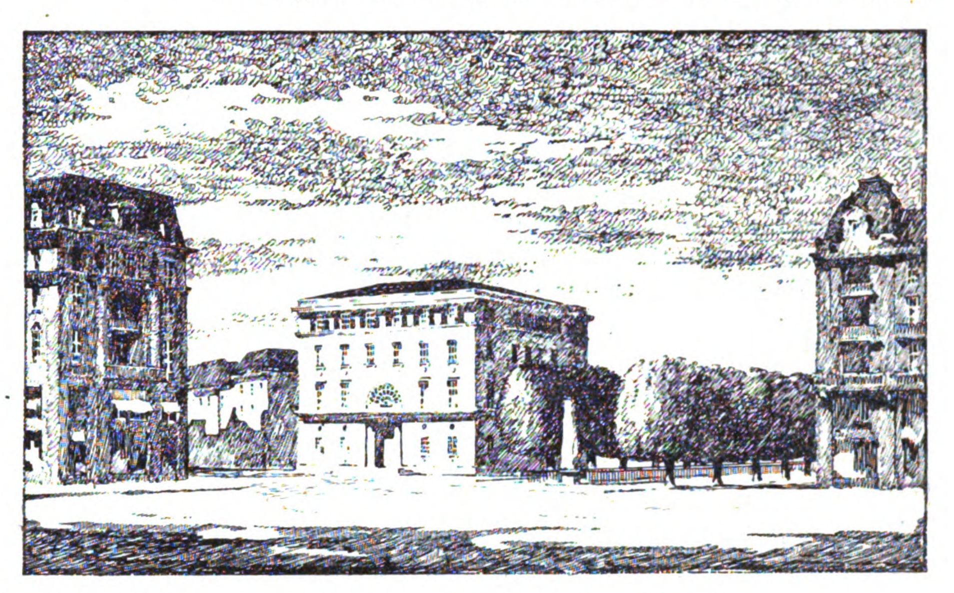


IV. Rang (1000 Fr.) Entwurf Nr. 3 „Im Bankviertel". — Arch. *A. Gfeller*, Biel. — Grundrisse 1 : 400.

Wettbewerb für ein Bankgebäude des Schweiz. Bankvereins in Biel.



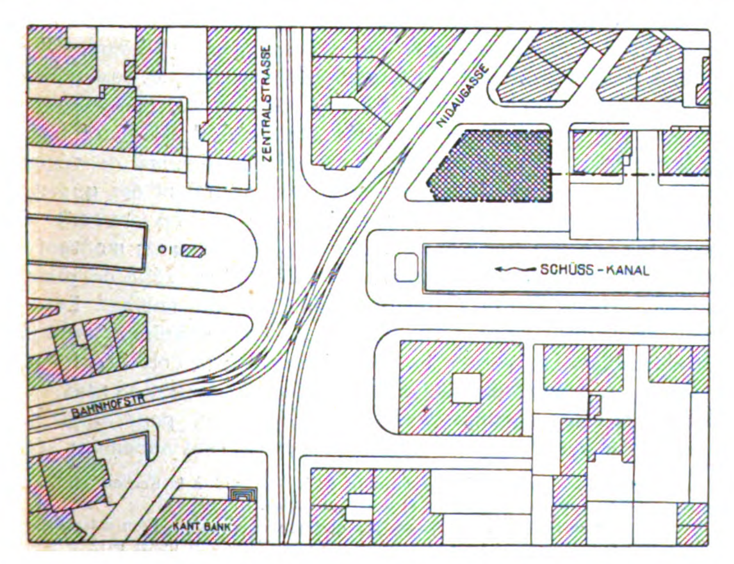




V. Rang (1000 Fr.), Entwurf Nr. 4 „Gäldspicher". — Architekten *Klauser & Streit*, Bern. — Grundrisse 1 : 400 und Platz-Bild.

Das zu stark wirkende Säulenmotiv an der Ecke zerstört die Einheit der Wirkung. Die Fassade an der Nidaugasse verliert durch das viel zu grosse Eckmotiv jeden Masstab. Die obere Endigung dieses Motivs ist nicht schön. Die einfache Architektur der Seitenfassaden ist nicht sonderlich originell, aber ansprechend. Die Gesamtmasse des Gebäudes eignet sich im allgemeinen sehr gut für die gegebene Situation und kommt gegenüber den stark wirkenden Nachbarbauten zu selbständiger Wirkung.

Nr. 7. *Wilson.* Sowohl die Ausnützung des Bauplatzes als die Lösung in der Situation sind befriedigend. Die Disposition der Eingänge im allgemeinen ist günstig. Die Einteilung des Erdgeschosses ist für eine Bank ungeeignet. Die viel zu grosse Schalterhalle, Vestibül, Treppe und die Nebenräume lassen für die Kassen keinen Raum. Geld- und Wertschriftenkasse sind viel zu klein und ohne jede Verbindung untereinander. Die Geldkasse hat keine direkte Verbindung mit den Tresors. Auch in den Stockwerken ist durch die verfahrene Grundriss-Disposition sehr viel Platz verloren worden und die wichtigsten Räume sind zu klein. Die Südlage und das gute Licht sind im allgemeinen reichlich ausgenützt. Im Vestibül der Bank ist der Mittelpfeiler in der Oeffnung gegen den Kassenhof zu tadeln. Der Beamten- und Wohnungs-Eingang und die dortige Treppe sind günstig angeordnet. Der gemeinsame Vorplatz der Safes und des Banktresors ist absolut verwerflich. Raum für Garderobe und W. C. ist sehr reichlich in Anspruch genommen, aber dieser Raum ist nicht gut ausgenützt. Für die Direktion fehlt das W. C. Die Wohnung ist nicht günstig, indem zu grosse Wohnräume und zu kleine Schlafräume vorgesehen sind. Ausserdem hat der grosse Salon keinen direkten Zugang. Die Direktorwohnung und jene für den Abwart stehen durch den Lichthof in direkter Verbindung, was unzulässig ist. Die Fassade ist sehr gut komponiert und zeigt eine ansprechende, gefällige Architektur, die dem Gebäude eine volle Wirkung an der gegebenen Stelle sichern würde.



Zentralplatz Biel mit dem Bauplatz des Schweiz. Bankvereins. — 1 : 2000.

Auf Grund der in Obigem dargestellten Ueberlegungen gelangte das Preisgericht dazu, die Projekte in folgende Rangordnung einzureihen:

I. Rang: Nr. 6 „J. & M. v.".
II. „ : Nr. 2 „Es diene Handel" usw.
III. „ : Nr. 7 „Wilson".
IV. „ : Nr. 3 „Im Bankviertel", Hauptprojekt.
V. „ : Nr. 4 „Gäldspicher".
VI. „ : Nr. 1 „Nervus rerum", Hauptprojekt.
VII. „ : Nr. 1 „Nervus rerum", Variante.
VIII. „ : Nr. 5 „Zeit ist Geld".
IX. „ : Nr. 3 „Im Bankviertel", Variante.

Hierauf wurde bestimmt, dass mit der für die Preisverteilung zur Verfügung stehenden Summe von 12000 Fr. fünf Preise gegeben werden sollen und zwar:

Ein I. Preis von 5000 Fr. für das Projekt im I. Rang.
„ II. „ „ 3000 „ „ „ „ „ II. „
„ III. „ „ 2000 „ „ „ „ „ III. „
„ IV. „ „ 1000 „ „ „ „ „ IV. „
„ V. „ „ 1000 „ „ „ „ „ V. „
12000 Fr.

Hierauf wird zur Oeffnung der geschlossenen Couverts geschritten, die die Namen der Verfasser der verschiedenen Projekte enthalten, und es ergibt sich folgendes Resultat:

I. Preis (5000 Fr.) „I. & M. v.". Verfasser: *Saager & Frey*, Architekten in Biel.
II. Preis (3000 Fr.) „Es diene Handel" usw. Verfasser: *Moser, Schürch & von Gunten*, Architekten B. S. A., in Biel.
III. Preis (2000 Fr.) „Wilson". Verfasser: *A. Jeanmaire & Boillat*, Architekten in Biel.
IV. Preis (1000 Fr.) „Im Bankviertel". Verfasser: *A. Gfeller*, Architekt, Biel.
V. Preis (1000 Fr.) „Gäldspicher". Verfasser: *Klauser & Streit*, Architekten B. S. A., Bern.

Das Projekt „Zeit ist Geld" von *Gebrüder Schneider*, Baugeschäft in Biel, erhält die im Konkurrenzprogramm vorgesehene Entschädigung von 600 Fr. Das Projekt „*Nervus rerum*", Hauptprojekt und Variante, ist verfasst von *Moser, Schürch & von Gunten*, Architekten in Biel, und erhält, weil dessen Verfasser einen Preis erhielten, keine weitere Entschädigung.

Das Preisgericht wird den Behörden des Schweizerischen Bankvereins beantragen, die Firma Saager & Frey in Biel, Verfasserin des Projektes „I. & M. v.", die den ersten Rang einnimmt, zu beauftragen, unter Berücksichtigung der vom Preisgericht zu diesem Projekt gemachten Bemerkungen ein Bauprojekt auszuarbeiten und nach Genehmigung desselben die Firma Saager & Frey mit dem Bauauftrage zu betrauen.

Schluss der Sitzung 12 Uhr vormittags.

Basel, den 7. Februar 1919.

Die Mitglieder des Preisgerichtes:

Präs.: Oberst *Simonius*, Ingenieur, Präs. des Schweiz. Bankvereins. Mitglieder: Direktor *Ritter*, Mitglied der Delegation des Schweiz. Bankvereins Basel. Direktor *Lanz*, Direktor der Zweigiederlassung des Schweiz. Bankvereins in Biel. Stadtbaumeister *H. Huser* in Biel. Architekt *E. Fatio* in Genf. Architekt *Rudolf Suter* in Basel.

Anmerkung der Redaktion. Das Grundsätzliche, auf das hier noch kurz hingewiesen sei, betrifft die Funktion des neuen Baukörpers als Bestandteil der Platzwandungen, also die Frage der Platzgestaltung. Dass der „Zentralplatz" in Biel baukünstlerischer Verbesserung dringend bedarf, zeigt der Lageplan auf Seite 161. Um die nach allen Seiten zerrissenen Platzwandungen einigermassen zu schliessen, sind im Bieler Bebauungsplan-Wettbewerb mehrfache Vorschläge gemacht worden; einen der bestimmtesten zeigt der Entwurf Bernoullis (vergl. Seite 133 vorletzter Nr.). Das Schliessungsbedürfnis bekundete auch die städtische Bauverwaltung durch den, dem Eckgrundstück zwischen Nidaugasse und Schüsskanal längs diesem bewilligten Baulinien-Vorsprung.[1]) Die Konsequenz hieraus entschlossen zu ziehen getrauten sich die Verfasser des Bank-Konkurrenzentwurfs Nr. 4, wie dem Platzbild zu entnehmen, das wir aus diesem Grunde den Grundrissen noch beigefügt haben. Es sei hier daran erinnert, dass es die gleichen Architekten, bezw. damals die Firma Joss & Klauser, waren, die im Jahre 1913 am Südrand des gleichen Platzes im Wettbewerb um die Kantonalbankfiliale die gleiche baukünstlerische Absicht, sogar in Abweichung vom Programm, bekundeten und in der Folge auch verwirklichen konnten. Wie unserer damaligen Darstellung zu entnehmen (Band LXII, S. 131, vom 6. Sept. 1913) setzten sie die Platzfassade der Bank um volle 11 *m* zurück, wodurch die Front von 18 auf 27 *m* verlängert werden konnte, ebensosehr zum Vorteil des Gebäudes selbst, wie des Platzbildes. Man darf es bedauern, dass im heutigen, ziemlich ähnlichen Fall, das Preisgericht die restlose „Ausnützung des Bauplatzes" bei der Beurteilung in erste Linie stellte, die im allgemeinen, also höhern Interesse liegende „Anpassung der Architektur an die örtlichen Verhältnisse", also die Sanierung des Platzbildes dagegen in letzte Linie. Dieser Auffassung entspricht genau die Prämiierung: Der persönliche Repräsentationswille hat sich durchgesetzt gegenüber einer bürgerlich bescheidenern Unterordnung unter das Interesse der Gesamtheit.

---

† J. Schmid-Sulzer.

(Mit Tafel 12).

Im vorgerückten Alter von 78 Jahren ist infolge eines Hirnschlages a. Oberingenieur Jacob Schmid-Sulzer am 20. März plötzlich verschieden. Die Aeltern unter uns erinnern sich gerne des liebenswürdigen freundlichen Kollegen, der während nahezu 30 Jahren die Turbinen-Abteilung der Aktiengesellschaft vorm. Joh. Jacob Rieter & Cie. in Töss bei Winterthur geleitet hat.

In Schopfheim (Wiesental) am 17. Juli 1841 geboren, wo sein Vater die Stelle des Maschinenmeisters in einer Papierfabrik bekleidete, besuchte er daselbst Volksschule und Gymnasium. Mit 15 Jahren trat er 1856 eine praktische Lehre an, zunächst bei Mechaniker Eberhardt in Niederweiler und dann in der Metallgiesserei R. Braun in Lörrach. Bald nach seinem im Oktober 1859 erfolgten Eintritt in die Technische Hochschule zu Karlsruhe befiel ihn ein schweres Nervenfieber, von dem er zwar genas, das ihn aber doch nötigte, das Studium zunächst aufzugeben. Der gewählten Fachrichtung treu bleibend, fand er 1860 Arbeit auf dem Zeichenbureau der Maschinenfabrik J. G. Stehlin in Schönthal bei Basel und 1862 in dem Etablissement B. Roy & Cie. in Vevey. Von hier zog Schmid nach Paris, wo er bei Ingenieur Girard arbeitend zugleich am Institut Polytechnique studierte. Wieder in die Schweiz zurückgekehrt, finden wir ihn 1865 als Turbinen-Konstrukteur bei Louis Merian in Hölstein und 1867 als Ingenieur in der Maschinenfabrik von Socin & Wick zu Basel. Im Jahre 1873 übersiedelte er nach Thann im Elsass und erwarb von hier aus die Zellulosefabrik Hartmühle bei Strassburg, die aber nach kaum zweijährigem Besitz 1877 durch eine Feuersbrunst zerstört wurde.

Auf deren Wiederaufbau verzichtend, folgte Schmid sodann im Jahre 1878 dem Rufe der Maschinenfabrik Joh. Jac. Rieter in Töss, die ihm als Oberingenieur die Leitung der Turbinenabteilung übertrug. Aus seiner bisherigen Praxis brachte er die neuesten Erfahrungen im Bau der Girardturbinen, des damals vollkommensten Turbinentypus, mit. Nach diesem sind unter seiner Leitung erstellt worden: die Anlagen des Acquedotto de Ferrari-Galliera mit 40 Turbinen, ferner die der Società degli Alti Forni, Fonderie ed Acciajerie in Terni, für welche Gesellschaft die Firma Rieter bis zum Ende ihrer Turbinenbauabteilung 52 Turbinen geliefert hat. Ferner ist die Anlage der Société d'Electro-Chimie in Vallorbe zu nennen mit 10 Turbinen u. a. m. In den Jahren 1880/81 wurden die ersten Girardturbinen für Gefälle bis zu 180 *m* und 1886 die erste Girard-Turbine für das damals unerhört hohe Gefälle von 550 *m* geliefert.

Als später die entstehenden Elektrizitätswerke begannen, grössere Anforderungen hinsichtlich Leistung und Drehzahl an die Turbine zu stellen, wurde unter Leitung von Schmid bei Rieter die Jonvalturbine auf einen Grad höchster Vollkommenheit gebracht. Davon seien unter andern erwähnt die Werke der Aare- und Emmenkanal-Gesellschaft mit sechs Turbinen zu 140 *PS*, das Elektrizitätswerk der Stadt Aarau, die Anlage der Etablissements hydrauliques in Bellegarde mit zusammen 3800 *PS*, sowie die Anlage Wynau mit sieben Turbinen von zusammen 4000 *PS* und der Ausbau der Anlage Sarpsfos mit acht Turbinen von zusammen 7800 *PS*.

Im Jahre 1905 legte Schmid seine Stelle nieder und widmete sich weiterhin verschiedenen gemeinnützigen Bestrebungen und der Verwaltung industrieller Unternehmungen; u. a. war er bis zu seinem Tode Verwaltungsrat der Schweiz. Unfallversicherungsgesellschaft. Er erfreute sich bis ins hohe Alter voller körperlicher und geistiger Frische, in der er in der Nacht auf den 20. März sanft dahingegangen ist.

La ville de Genève sa formation et son développement futur.[1])

Par *Camille Martin*, arch. à Genève.

Le développement de la ville de Genève — au sens géographique de ce mot — n'a pas été envisagé jusqu'à ce jour avec une ampleur suffisante. Les limites administratives de la commune de ce nom étant fort restreintes, le public est accoutumé à localiser la cité sur un espace très réduit. En réalité, si l'on considère les faits de plus haut, il faut admettre que l'agglomération se développe aujourd'hui sur un territoire de près de 10000 hectares, dont le centre se trouve à la place Bel Air et dont les confins s'étendent en certains points jusqu'à la frontière française.

Pour pouvoir préparer en quelque mesure l'avenir d'une ville, il faut bien connaître sa formation topographique: son assiette, sa vie passée: son histoire. Le pays de Genève, compris entre le Salève et le Jura, a un relief très accidenté. Il est divisé par le Rhône, l'Arve et ses affluents en un certain nombre de régions qui ont chacune leur individualité et qui constituent des quartiers naturels souvent complètement séparés les uns des autres.[2]) On n'est pas en présence d'une vallée dont les versants montent en pente douce vers la montagne, mais bien d'une série de plaines basses, environnées de plateaux dominés par des collines. Les différences de niveaux entre les divers points du territoire ne sont pas considérables. Les parties basses s'étendent à la cote 377, les plateaux ne dépassent pas 420 et les collines atteignent au maximum 500 *m*. Les deux plaines basses qui constituent pour ainsi dire le noyau autour duquel se développe la ville sont nettement sépa-

[1]) Das Preisgericht im Bieler Bebauungsplan-Wettbewerb hat sich allerdings, kurz vor Entscheidung der vorliegenden Konkurrenz, für ungeschmälerte Durchführung des Schüssquai ausgesprochen. Vergl. Punkt 14 der „Richtlinien", Seite 119 laufenden Bandes (15. März 1919).

[1]) Extrait d'une Conférence faite le 12 février 1919 à la Section de Zurich de la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

[2]) Le plan reproduit à la page 163, que nous empruntons à un article sur le raccordement Cornavin-Eaux Vives paru dans le numéro du 27 juillet 1912 (Vol. LX, page 50) de notre revue, permettra au lecteur de suivre au moins en partie sur la carte les intéressantes communications de M. Martin. *La réd.*





JACOB SCHMID-SULZER

MASCHINENINGENIEUR

GEB. 17 JUL[illegible] [illegible]

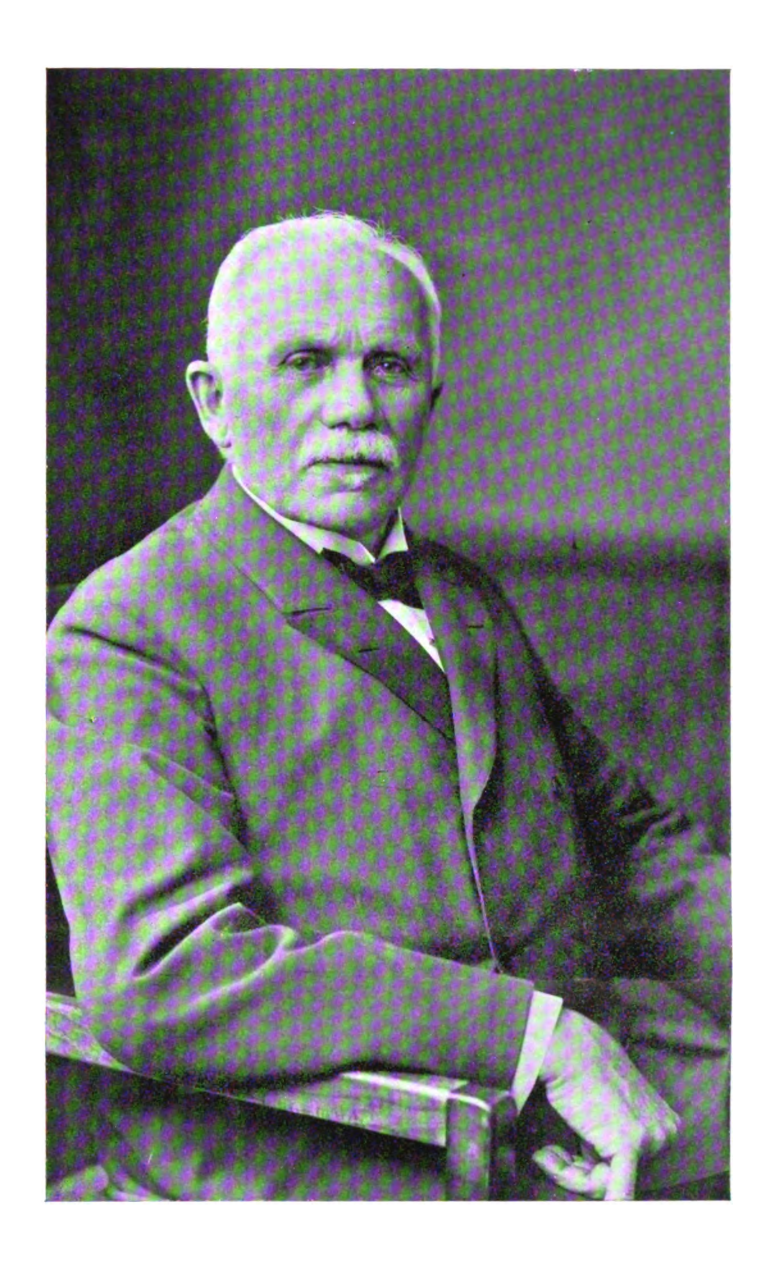
Aufnahme von Herm. Linck, Winterthur

[illegible] Cie. in Vevey. Von hier [illegible] arbeitend zugleich [illegible] in die Schweiz zurück [illegible] Konstrukteur bei [illegible] in der Maschinenfabrik [illegible] übersiedelte er nach [illegible] die Zeitdokumentik [illegible] zweijährigem Besitz [illegible]

[illegible] verzichtete [illegible] Maschinenfabrik [illegible] die Leitung der [illegible] brachte er [illegible] Atelier de [illegible] die [illegible] Maschinen [illegible] 1880 [illegible] und [illegible] Leistung [illegible] Leitung von [illegible] die [illegible] Turbinen [illegible] Anlage der [illegible] 1500 PS [illegible] Stelle [illegible] gemeinnütziger [illegible] Schweiz [illegible] Alter [illegible] der Nacht [illegible]

[illegible] de Genève [illegible] développement [illegible]

[illegible]



JACOB SCHMID-SULZER

MASCHINENINGENIEUR

GEB. 17. JULI 1841 GEST. 20. MÄRZ 1919

Aufnahme von Herm. Linck, Winterthur

Kunstdruck von Jean Frey A.-G., Zürich

rées par un étranglement situé entre les collines de St-Jean et de St-Pierre. La plaine du côté du nord forme un premier ensemble, où l'œil s'arrête de trois côtés sur les collines et les promontoires. qui encadrent la rade, et où il se perd à l'infini vers le haut lac. La plaine du côté du sud est un second ensemble où le regard est limité de tous côtés par des hauteurs plus ou moins escarpées, formant un cirque autour de la plaine de Plainpalais et de la Praille.

Au plan supérieur, dominant les parties basses, les plateaux de Champel-Frontenex, d'où émerge le coteau de Cologny, ceux de Pinchat-Veyrier, Lancy, St-Georges-Onex, Aïre-Châtelaine s'élevant à l'éminence de Pregny, enfin Cointrin. Tous ces plateaux sont séparés les uns des autres par des cours d'eau, dont les berges, tantôt en pentes douces, tantôt plus escarpées, donnent au paysage genevois une originalité particulière.

Contrairement aux autres villes suisses, Genève ne possède pas dans ses environs de grandes forêts; outre le Bois de la Bâtie, propriété communale, on peut citer seulement les Bois de Veyrier et d'Onex et le Bois des Frères à Vernier. Par contre la région est riche en arbres isolés qui constituent une parure magnifique et sont un élément caractéristique du paysage.

L'extrémité du lac de Genève a été occupée par l'homme dès une époque très reculée. Le pont du Rhône était un passage important autour duquel se constituèrent les deux principaux quartiers de la ville du moyen âge, St-Gervais sur la rive droite, la ville haute, qui s'étendit peu à peu jusqu'au pied de la colline de St-Pierre, sur la rive gauche. Dès le XIVe siècle, la ville proprement dite a atteint son maximum de surface. Elle reconstruira à plusieurs reprises son enceinte fortifiée, mais sans augmenter jamais l'étendue des terrains construits. Autour de la ville du moyen âge se constituent des faubourgs nettement individualisés formant des paroisses distinctes, ayant chacune leur église. Plus loin du centre, quelques agglomérations rurales s'établirent dès le moyen âge en divers points du territoire sans jamais prendre une grande extension.

Au XVIe siècle l'aspect de la ville et de ses abords change complètement: les guerres qui désolent la contrée invitent l'habitant à rechercher avant tout la sécurité. Les faubourgs sont rasés.



Fig. 1. Plan de la ville de Genève avec tracé du raccordement Cornavin-Eaux Vives suivant l'avant-projet du 7 mai 1912. — 1 : 25 000.

La population se réfugie dans l'enceinte urbaine qui devient une citadelle au milieu du désert. Seuls quelques villages demeurent aux alentours. A l'intérieur de la cité, dont la surface n'augmente pas, les étages s'ajoutent aux étages, les espaces libres se couvrent de constructions. Accrue de la foule des réfugiés pour cause de religion, la population passe de 12000 à 20000 âmes.

Cet état de choses se prolonge jusqu'au XVIIIe siècle. Avec la tranquillité renaissante on se hasarde en dehors des murs. De nouveaux faubourgs, sans liens avec les précédents, se forment aux Pâquis, aux Eaux-Vives, à Plainpalais. Dépourvues d'organisation municipale et de centre religieux, ces agglomérations poussent un peu au hasard, autour de quelques installations industrielles. A la même époque, le roi de Sardaigne, Victor Amédée III, fonde aux portes de Genève la ville de Carouge, ordonnée selon un plan très judicieusement dessiné. Dans la campagne, les villages renaissent, et aux alentours de la ville, les patriciens élèvent de somptueuses demeures entourées de jardins et de grands parcs plantés d'arbres. Sauf du côté du midi, la ville est entourée d'une ceinture de villas magnifiques qui, par leur nombre et leur variété, déterminèrent pendant longtemps la physionomie des abords de la ville.

La réunion de Genève à la Suisse, après l'occupation française, n'influa pas tout d'abord sur le développement de la cité. Cependant, au lieu d'être réunis à la ville, les faubourgs furent constitués en communes distinctes. Par l'incorporation de nouveaux territoires sardes et français, les frontières du territoire se trouvèrent reportées plus loin du centre. Genève n'eut plus d'aucun côté une banlieue étrangère.

C'est à la suite de la démolition des fortifications, décidée au milieu du XIXe siècle par le gouvernement de J. Fazy, que l'extension de la ville prend de l'ampleur. Les territoires acquis sur l'emplacement des anciens boulevards sont aménagés selon un plan rationnel. En même temps les communes suburbaines, dépourvues de lien administratif avec la ville, se développent sans ordre et sans idée directrice. Les bâtisses de toute catégorie envahissent les anciens parcs du XVIIIe siècle. Le chiffre de la population urbaine (agglomération) qui s'élevait à 37000 en 1846, passe à 70000 en 1880, à 100000 en 1900, et à 136000 en 1913. A côté de cela la population rurale ne dépasse pas 33000 âmes.

L'évolution de l'habitation s'est effectuée sous l'influence des faits historiques. Au moyen âge, dans la ville et dans les faubourgs, le type de la maison contiguë, à un étage sur rez de chaussée, avec jardin étroit et profond, est pour ainsi dire seul représenté. Après la démolition des faubourgs et à la suite du refuge religieux, ces étages se multiplient, mais le type initial demeure. C'est au XVIIe siècle seulement, et surtout au XVIIIe, que l'on voit apparaître des maisons construites d'un seul jet à plusieurs étages avec des façades plus développées en largeur. Le fait essentiel qu'il faut constater c'est la présence, dans l'intérieur de la cité, de maisons très élevées. Aux abords cependant la construction basse est la règle.

Au XIXe siècle, la tradition de la maison à 5 ou 6 étages se maintient et se fortifie. Cependant, sur l'emplacement des anciennes fortifications, une règlementation est adoptée pour limiter le nombre des étages à trois, deux ou même un sur rez de chaussée, selon les quartiers. Cette norme ne fut pas appliquée aux terrains privés. Aussi tout le territoire de la banlieue et même certaines régions de la campagne furent-ils envahis par des constructions disparates, disposées sans ordre et sans principe d'organisation. La loi de 1895 ne prévoyait en fait sur les rues ayant au moins 12 *m* de largeur, que deux hauteurs d'immeubles dans tout le canton, variant entre 19 et 21 *m*. Les constructions basses étaient donc simplement tolérées, nullement encouragées et surtout pas protégées contre le voisinage des grandes maisons locatives. Sous ce régime de laisser faire, le prix des terrains s'est élevé d'une manière tout à fait artificielle et inégale et le développement de la ville s'est effectué d'une façon incohérente. Au XXe siècle seulement un premier pas timide est fait dans la voie de l'organisation rationnelle de l'extension de Genève. La loi de 1918 prévoit dans tout le canton deux zones de construction; l'une, avec maximum de hauteur de 21 *m*, comprend les quartiers du centre, l'autre, avec maximum de hauteur de 13 *m*, comprend le reste du canton. Cette dernière hauteur peut même être portée à 16 et 18 *m* dans certaines circonstances spéciales. Aucune disposition n'est encore prévue actuellement pour assigner aux industries bruyantes et insalubres des emplacements spéciaux.

Pendant plusieurs siècles, le lac a constitué la seule voie d'accès à Genève, le Rhône et l'Arve n'étant pas navigables. Des ports de commerce se trouvaient aux abords immédiats de la ville. Ils furent déplacés au commencement du XIXe siècle, lorsque l'on créa les quais de plaisance qui s'étendirent peu à peu le long des rives du Rhône et du lac. Dans la rade, les quais-promenade et les quais de déchargement pour marchandises sont aujourd'hui parallèles, protégés tous deux par des jetées construites en 1856.

L'existence de moyens de transport par eau retarda la création de chemins de fer entre Genève et la Suisse. La ligne Genève-Lyon fut établie la première. La gare de Cornavin inaugurée en 1858 occupe sur la rive droite du lac une position élevée par rapport au centre de la ville; cependant les passages ménagés sous les voies qui aboutissent à la gare ont une trop faible hauteur, fait qui a entravé les communications entre les quartiers de l'intérieur et ceux de l'extérieur. Pour mettre Genève en communication directe avec la Savoie, une deuxième gare, tête de ligne du tronçon Vollandes-Annemasse, fut créée en 1888 dans le quartier des Eaux-Vives. Dès ce moment fut émise l'idée de relier les deux gares par une voie de raccordement contournant la ville. Le projet définitif n'a été adopté qu'en 1918, et encore n'est-il arrêté qu'entre la gare des Eaux-Vives et le Rhône. Le tracé de la voie sur la rive droite dépendra de la solution choisie pour la nouvelle gare à créer dans cette région (voir le plan fig. 2).

Les tramways font leur première apparition en 1862 sur la grande artère Carouge-Annemasse qui traverse la ville de part en part en contournant la colline de la haute ville. La création de chemins de fer à „voies étroites" en 1888 eut pour conséquence de développer un service à grande distance assez intense, alors que le service urbain proprement dit était encore assez restreint. Quand bien même le réseau a été unifié et électrifié en 1900, il n'est pas encore bien coordonné. De nombreuses têtes de ligne au centre de la ville ne sont pas reliées les unes aux autres. L'extension des lignes rurales a favorisé l'établissement de maisons d'habitations en dehors du centre, le long des principales voies de communication.

Les grandes routes qui assurent les communications entre la périphérie et le centre sont assez bien dessinées. Leur tracé est d'ailleurs le plus souvent fort ancien. On peut noter cependant quelques anomalies dues à la formation historique du territoire. Certaines artères construites par les Français avant la constitution du territoire actuel s'arrêtent à l'ancienne frontière genevoise. La plupart des artères radiales sont interrompues à la limite des anciennes fortifications et n'ont pas de relation directe avec le noyau central de la vieille ville. D'autre part, les relations entre les centres secondaires de l'extérieur sont insuffisantes. La nécessité de coordonner le système des voies de communication a poussé à l'étude d'un plan d'extension adopté en 1900. Conçu à une époque où les inconnues du problème de l'extension urbaine étaient encore nombreuses, où l'on envisageait le développement de la ville sur un espace trop restreint et où l'on ne tenait pas compte des divers facteurs de l'urbanisme, ce plan demanderait aujourdhui à être revisé et complété.

Par suite de la conformation topographique très particulière de la ville, la question de la conservation des points de vue et celle de la réserve d'espaces libres a, pour Genève, une importance toute spéciale. Aucune mesure n'a été prise en ce qui concerne la protection des sites; aussi en bien des points, sur les bords du Rhône en particulier, les beautés naturelles ont-elles été défigurées par l'adaptation peu judicieuse du mode de construction à la situation. Sur les rives du lac, l'existence de grandes propriétés particulières a protégé jusqu'à présent le paysage contre toute profanation. Grâce à la générosité de plusieurs citoyens, certains de ses parcs ont été légués à la communauté; Genève est donc très riche en promenades publiques. On peut remarquer toutefois que les espaces libres sont très inégalement répartis et qu'ils ont tous le caractère de terrains de luxe. Dans les régions opposées au lac, il y a peu de réserves, et d'une manière générale les terrains de jeu proprement dits font défaut.

Les défectuosités que l'on peu constater dans l'organisation actuelle du développement de Genève ont en majeure partie leur source dans la façon dont le territoire est administré. Jusqu'au XIXe siècle, le pays est gouverné par un pouvoir unique: la Seigneurie de Genève. C'est pendant l'occupation française que fut établi le régime municipal. On eut à ce moment l'idée de fondre



la ville avec sa banlieue en une commune unique, mais le projet fut abandonné. Et l'existence des communes suburbaines indépendantes fut définitivement consacrée. Après une courte éclipse, pendant laquelle la Commune de Genève proprement dite eut la même administration que le Canton, la révolution de 1846 rétablit le système administratif français, grâce auquel les compétences en matière d'édilité sont partagées, dans la région urbaine, entre l'Etat, la Ville de Genève et les communes suburbaines ou semi-rurales. Aux rivalités, aux compétitions et à l'absence d'entente qui sont inhérentes à un pareil état de choses, s'ajoute la difficulté d'agir selon des vues générales sur un territoire divisé de façon tout à fait irrationnelle par des frontières communales qui ne tiennent aucun compte de la configuration des lieux.

L'état de choses qui vient d'être décrit ne peut être prolongé sans inconvénient pour la prospérité de la ville. Avant toutes choses il importe de prendre parti sans retard, — mais aussi sans hâte irréfléchie — quant aux projets de gares et de raccordements par voies ferrées, et aux projets de navigation intérieure. Ces projets doivent être étudiés pour eux-mêmes et au point de vue de leur influence sur le développement de la ville.

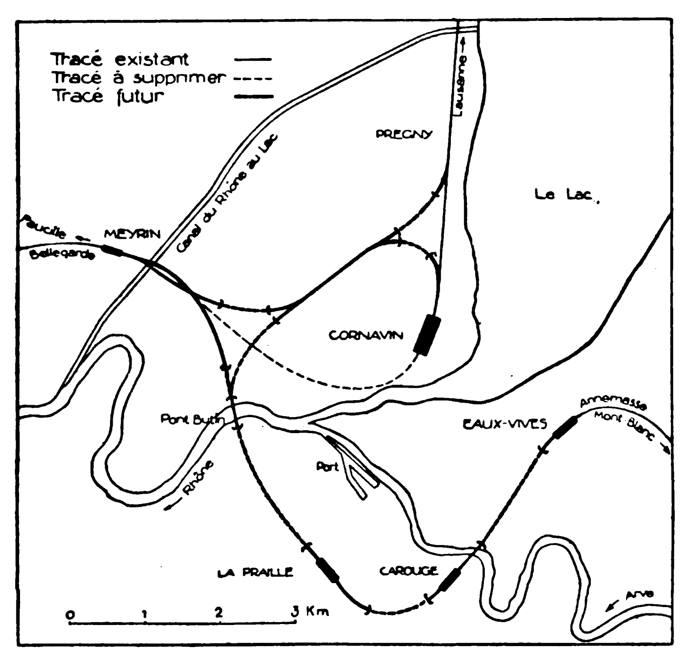


Fig. 2.

Le problème de la navigation a fait l'objet d'études nombreuses et diverses. Diverses solutions ont été présentées pour relier le Rhône au lac de Genève. Toutes celles qui prévoient des tunnels à travers ou aux environs de la ville paraissent, au point de vue des avantages économiques qui en résulteront pour le pays, inférieures au projet Autran qui dessert de vastes territoires situés à une certaine distance de la ville au moyen d'un canal à air libre. La nécessité de prévoir aux deux extrémités de cette voie d'eau des plans inclinés est évidemment une complication, mais une complication qui, si elle est techniquement et pratiquement soluble, est contrebalancée par de grands avantages généraux. Dans toutes les études de navigation il a été en effet prévu que le port de Genève serait établi au centre même de l'agglomération, soit au bord de l'Arve, soit au lieu dit la Praille. Les quartiers industriels se seraient ainsi développés dans la voisinage immédiat des habitations qui entourent la plaine basse de l'Arve. Il est évidemment opportun de prévoir, dans le voisinage immédiat de la ville, un port de commerce pour les besoins de la localité, mais il est non moins nécessaire d'éloigner les centres industriels des quartiers de résidence. Le projet Autran, avec son canal à air libre, est le seul qui permette la création d'un port industriel situé en dehors de l'agglomération, sur le parcours de la voie navigable entre Vernier et Saconnex. Il serait très avantageux à tous les points de vue de parquer la grosse industrie dans cette région, qui peut être facilement reliée au chemin de fer à Meyrin.

La question ferroviaire a été mal posée. On a voulu avant toutes choses obtenir une liaison entre les deux gares et reconstruire la gare de Cornavin. Or il était impossible de résoudre ces deux problèmes en les isolant des autres problèmes de trafic par voie ferrée. Il faut envisager la question dans son ensemble (voir la fig. 2 ci-contre).

Genève se trouve placée sur le passage de plusieurs lignes internationales. Elle est actuellement située sur le parcours des lignes de transit Suisse-France et vice-versa, Suisse-Savoie et vice-versa. Cette dernière ligne pourrait prendre de l'importance par suite du percement du Mont-Blanc et pourrait être complétée par une ligne France-Savoie-Italie grâce au percement de la Faucille. Il est absolument inutile que les lignes de transit traversent la gare de voyageurs principale, cela est même fâcheux. Il est préférable de prévoir des lignes directes pour marchandises en dehors de la ville, soit pour la direction Suisse-France de Pregny à Meyrin, pour la direction Suisse-Savoie de Pregny à la Praille par le pont Butin, pour la direction France-Savoie de Meyrin à la Praille par le pont Butin. Les gares de triage se trouveraient à Meyrin d'une part, à Versoix ou Renens d'autre part; la gare des marchandises serait placée à la Praille. Ces questions une fois réglées, il serait plus aisé de trouver la solution la plus satisfaisante pour la gare des voyageurs. Déchargée du service de petite vitesse, la gare de Cornavin pourrait être maintenue sur son emplacement actuel et transformée en gare de tête pour voyageurs. Les inconvénients qui pourraient résulter de cette solution seraient largement contrebalancés par l'avantage que procurerait la suppression de la ligne Cornavin-Châtelaine formant barrage au milieu de quartiers habités. Le maintien de la gare à Cornavin aurait en outre, par rapport au projet de transfert à Beaulieu, une grande supériorité: il n'entraverait pas le développement de la ville et respecterait les situations acquises. Pour le trafic local, surtout intense dans la direction Genève-Nyon, rien ne serait changé à l'état de choses actuel. Pour les autres directions, les lignes de tramways, sillonnant toute la campagne genevoise, pourront répondre à tous les besoins une fois qu'elles auront été réorganisées d'une façon rationnelle.

Le réseau des tramways doit satisfaire à Genève à deux exigences quelque peu contradictoires; il dessert à la fois la ville, la banlieue et les centres ruraux. Par suite de l'existence de nombreuses gares de départ au centre de la ville, assurant ce dernier service, les communications transversales de banlieue à banlieue sont insuffisantes. Il serait nécessaire de les développer, tout en concentrant si possible les stations terminus des lignes extérieures en un point où la circulation ne serait pas entravée par l'encombrement résultant du stationnement des voitures. L'installation de doubles voies de tramways ne pourra être envisagée que le jour où le système des grandes voies de communication aura été conçu de façon claire et rationnelle. Le plan d'extension actuel est absolument insuffisant à cet égard; il a été établi à une époque où les points essentiels de l'organisme urbain n'étaient pas arrêtés. Il devrait donc être remanié conjointement avec l'étude des questions de navigation et de chemins de fer, en cherchant à fixer les grandes voies de communication entre le centre et la périphérie, et entre les centres extérieurs.

La création d'une réserve d'espaces libres, la protection des sites et la sauvegarde des points de vue sont des obligations qui incombent au plan d'extension. Il y aurait lieu de faire figurer sur ce plan tous les terrains qui devraient être protégés contre l'envahissement des bâtisses de façon à ménager entre les quartiers d'habitation tout un réseau de verdure permettant au citadin de passer du centre de la ville à la campagne en évitant les routes poussiéreuses et bruyantes. Les cours d'eau qui sillonnent le canton de Genève forment autant de divisions naturelles de territoire qu'il importe de ménager et d'accentuer. Les bords du Rhône, du lac et des rivières doivent être rendus accessibles au public, non sous forme de quais ou de parcs somptueux, mais par le moyen d'espaces laissés libres le long des rives. Les parcs existants doivent être reliés entre eux par des avenues; des terrains de jeu doivent être prévus dans tous les quartiers opposés au lac, où les parcs sont très peu nombreux. Enfin il importe d'aménager les éminences, les promontoires qui entourent la ville, les routes qui longent les flancs des collines, de façon à conserver au public les points de vue superbes qui sont la gloire de notre région.

Les dispositions qui réglent actuellement la répartition des habitations en diverses catégories sont insuffisantes. Les mesures prévues pour arrêter l'extension des grands immeubles demanden



à être complétées. Il importe aujourd'hui de favoriser le développement des maisons basses par une règlementation appropriée et par l'intervention des pouvoirs publics dans le domaine de la politique foncière. Pour tout ce qui concerne l'aménagement des quartiers, le traitement des rues et des places, tout est à faire. Le plan d'extension conçu dans un esprit purement géométrique et utilitaire doit être remanié en faisant appel à la collaboration d'architectes et en favorisant le groupement des propriétaires en vue d'obtenir certains résultats d'ensemble.

Les réserves de terrains nécessaires au développement des édifices et des services publics doivent également figurer au plan d'extension. Il importe de prévoir de grands ensembles civiques au cœur de l'agglomération et de ménager dans les quartiers extérieurs des centres secondaires autour desquels puissent se grouper les bâtiments officiels. Il convient enfin de reléguer à la périphérie certaines institutions qui gagnent à être éloignées des agglomérations: casernes, abattoirs, hospices, etc.

Toutes ces réformes ne pourront être menées à chef qu'à la suite d'une réorganisation politique et administrative, et avec le concours de la population. Dans un canton où l'agglomération urbaine compte 136000 habitants contre une population rurale de 33000 âmes, il est impossible que l'Etat se désintéresse des questions édilitaires et foncières, pour s'en remettre à cet égard à l'initiative des munitipalités de la ville et de la banlieue qui n'ont pas un idéal commun. La fusion de la ville et de quelques communes suburbaines est un remède insuffisant et tardif. La grande Genève du vingtième siècle a une banlieue très étendue qui occupe au moins les deux tiers du canton. Elle doit être administrée, en ce qui concerne les grandes questions d'urbanisme, par un organe central qui, dans un canton foncièrement urbain, ne peut être que l'Etat. Il ne s'agit point de supprimer l'autonomie des communes et de concentrer tout le pouvoir entre les mains de l'Etat, Il s'agit plutôt de procéder à une nouvelle répartiton des compétences. Toutes les communes actuelles, sans exception, doivent être maintenues, en fixant peut-être leurs limites respectives d'une façon plus rationnelle. Mais il y a lieu de leur réserver les seules attributions qui ne demandent pas à être centralisées sous une direction unique. L'étude des questions générales de l'urbanisme est incontestablement du ressort du pouvoir central; l'étude des questions secondaires peut fort bien rester aux mains des communes. Il importe en tout cas que le développement de la ville soit dirigé par une main ferme et non par un bureau anonyme, incompétent et inconscient des devoirs de l'heure présente.

L'opinion publique a, elle aussi, son rôle à jouer, car le prestige de l'individualisme ne peut excuser toutes les erreurs d'un régime où, pour satisfaire les appétits de quelques privilégiés, on a compromis le sort du plus grand nombre. On est trop enclin à accuser les seuls pouvoirs publics de l'incohérence qui se manifeste dans l'extension des villes. Les citoyens sont eux aussi responsables de cet état de choses. Le développement rationnel et harmonieux de la grande Genève ne sera assuré que le jour où ses habitants sauront faire, sur l'autel de l'intérêt général, le sacrifice de leurs petites idées particulières et de leurs amours-propres locaux.

Miscellanea.

Zur Frage der Vereinheitlichung der Betriebspannungen der schweizerischen Elektrizitätswerke äussert sich das Generalsekretariat des Schweizer. Elektrotechnischen Vereins (Generalsekretär: Prof. Dr. *W. Wyssling*) im Bulletin des Vereins vom Februar 1919. Die Erkenntnis, dass es von unschätzbarem Nutzen wäre, wenn sämtliche schweizerischen Elektrizitätswerke die gleiche Stromart erzeugen und eine möglichst kleine Anzahl einheitlicher Spannungen verwenden würden, hat sich bei allen Interessenten, sowohl bei den Fabrikanten von elektrischen Erzeugnissen als auch bei den Stromproduzenten und Stromverbrauchern seit langem, wie anderwärts, auch in unserm Lande Bahn gebrochen. Diese Vereinheitlichung lässt sich aber nicht so einfach durchführen, sodass die Elektrizitätswerke, obwohl sie seit Jahren immer wieder an die Frage herangetreten sind, nie zu deren Lösung gelangt sind.

Inbezug auf *Stromart* und *Frequenz* darf zwar die Frage der Vereinheitlichung heute als gelöst betrachtet werden. Wo nicht zwingende Gründe andere Verhältnisse fordern, werden neue Elektrizitätswerke für allgemeine Zwecke der Energieversorgung heute alle mit Dreiphasen-Wechselstrom von 50 Perioden ausgeführt. Noch unabgeklärt ist hingegen die Normalisierung der *Betrieb-Spannungen*. Eine grössere Uebereinstimmung der Oberspannungen ist hauptsächlich im Hinblick auf die Möglichkeit des Energie-Austausches zwischen den Werken von Bedeutung. Von ausserordentlicher Tragweite für die weitesten Kreise wäre aber ganz besonders die Normalisierung der Gebrauchs-Niederspannungen. Die damit zu erzielenden Vorteile sind leicht zu überblicken, wenn man sich vergegenwärtigt, dass nicht weniger als 36 verschiedene Spannungen zwischen 100 und 750 Volt in Verwendung sind. Darunter sind für Lichtanschlüsse 125 bis 127 Volt und 140 bis145 Volt am verbreitetsten, für Motoren 500 Volt mit 35 % und 250 Volt mit 24 % der angeschlossenen Leistungen am meisten vertreten.

Während der Kriegsjahre, die eine gewaltige Zunahme der elektrischen Betriebe und damit der Nachfrage nach Fabrikaten brachten, während gleichzeitig die Schwierigkeiten der Erzeugung durch den Rohstoffmangel zunahmen, steigerten sich die Nachteile der Vielfältigkeit der Betriebsysteme bis zur Unerträglichkeit. Mit Nachdruck weist daher das Generalsekretariat darauf hin, dass es höchste Zeit sei, dass auch die schweizerischen Elektrizitätswerke so viel als möglich eine gewisse Vereinheitlichung der Betrieb-Konstanten durchführen. Dies wird zwar nicht ohne Schwierigkeiten und teilweise erhebliche Kosten möglich sein, die aber um so höhere sein werden, je länger man zuwartet.

Als Ersatzschmiermittel für Lokomotiven und Wagen hat sich nach einer Mitteilung von Reg.-Baumeister *Esser*, Luxemburg, in „Glasers Annalen", eine Mischung von Mineralöl und Teeröl bewährt, und zwar auch bei grossen Geschwindigkeiten, während Teeröl (Leichtöl) allein nur bei kleinen Geschwindigkeiten verwendbar ist, Mineralöl anderseits wohl für grosse Geschwindigkeiten geeignet ist, aber nur in kleinen Mengen zur Verfügung steht. Kalt gemischt vereinigen sich jedoch die beiden Oele nicht innig. Schon nach kurzer Zeit scheiden sich schwere Kohlenwasserstoffe (Anthracene) aus und bilden einen Bodensatz, der zur Verharzung der Lagerdochte führt. Dagegen wird beim Mischen unter Wärmezufuhr der im Teeröl enthaltene feste Kohlenstoff ausgeschieden. Das Mischverhältnis beträgt für die Sommermonate 80 Gewichtsteile Teeröl und 20 Gewichtsteile Mineralöl, für die Wintermonate je 50 Gewichtsteile beider Oele, wobei bei strenger Kälte noch ein Zusatz von 8 bis 15 % Petroleum erfolgt, um das Schmiermittel dünnflüssig zu erhalten. Wenngleich diese Mischungen die Schmiermittel der Friedenszeit an Güte nicht erreichen, so haben sie sich doch im Schnellzug- und Güterdienst, sowohl bei Lokomotiven als auch bei Wagen, bewährt und wesentlich zur Verminderung des Heisslaufens der Lager beigetragen.

Ausstellung für Friedhofkunst in Lausanne. Die Architekten der Sektion Waadt des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins und der Bund „Oeuvre" (Werkbund) organisieren in Lausanne eine Ausstellung für Friedhofkunst. Sie wird am 15. Sept. 1919 eröffnet und dauert einen Monat. Das Unternehmen steht unter dem Patronat des Kantons Waadt und der Stadt Lausanne, die den prächtigen Park „Mon Repos" zur Verfügung stellt. Die Ausstellung soll alles enthalten, was in künstlerischer Hinsicht den Totenkult betrifft. Sie soll eine grosse Zahl von Künstlern, Zeichnern, Bildhauern und Handwerkern zur Mitarbeit anregen. Anmeldungen nimmt entgegen Herr *Perret*, secrétaire de l'Oeuvre, Casino de Montbenon, Lausanne.

Es ist beabsichtigt, Anregung für eine bessere Gestaltung unserer Friedhöfe zu geben. Eine besondere Abteilung wird gute alte Beispiele vor Augen führen, während die Künstler und Handwerker in einer zweiten Abteilung Zeugnis ablegen sollen von guten neuzeitlichen Methoden und von frischer künstlerischer Leistungsfähigkeit.

Saugtransformatoren für elektrische Bahnen. Die Anwendung von Saugtransformatoren bei mit Einphasen-Wechselstrom betriebenen elektrischen Bahnen zu dem Zwecke, Störungen auf den die Bahnlinie begleitenden Schwachstromlinien zu vermeiden, wurde schon auf der Strecke Seebach-Wettingen von der Maschinenfabrik Oerlikon mit Erfolg versucht. Dem Beispiel der Chemins de fer du Midi, die, wie hier seinerzeit mitgeteilt wurde, auf ihrer Strecke Perpignan-Villefranche solche Transformatoren seit längerer Zeit verwenden [1]), folgen nun die schwedischen Staatsbahnen, die

[1]) Vergl. Band LXIX, Seite 290 (23. Juni 1917).

der genannten Firma eine grössere Anzahl dieser Transformatoren in Auftrag gegeben haben. Auch auf der Strecke Thun-Bern der S. B. B., die demnächst für den elektrischen Betrieb eröffnet werden wird, sollen mehrere Saugtransformatoren aufgestellt werden.

Der Bau der Bagdadbahn im Lichte der Kriegswirtschaft. Mit Bezug auf die im letzten Absatz auf Seite 109 (Nr. 10 vom 8. März 1919) angegebenen Baukosten teilt die Gesellschaft für den Bau von Eisenbahnen in der Türkei dem Verfasser mit, dass die Gesamtkosten, sowie die Kriegsmehrkosten die betreffenden Beträge von 450 Millionen, bezw. 160 Millionen Franken Kriegsmehrkosten voraussichtlich nicht erreichen, jedoch endgültige Angaben über diese Kosten nicht gemacht werden können, da der Abschluss der Baurechnung infolge der politischen Ereignisse zurzeit nicht möglich ist.

Die Elektrifizierung der Rhätischen Bahn macht rüstige Fortschritte. Nachdem die Versuchsfahrten Ende März günstig verlaufen sind, soll der durchgehende elektrische Verkehr von Bevers bis nach Filisur, und damit auf der ganzen Bergstrecke (mit 35 ‰ Steigung) der Albulabahn am 19. April aufgenommen werden. Auch die Elektrifizierungsarbeiten der Strecke Davos-Filisur-Thusis machen gute Fortschritte, sodass die Direktion hofft, auch diese Strecke auf Ende 1919 elektrisch betreiben zu können.

Literatur.

Billig Verladen und Fördern. Eine Zusammenstellung der massgebenden Gesichtspunkte für die Schaffung von Neuanlagen nebst Beschreibung und Beurteilung der bestehenden Verlade- und Fördermittel unter besonderer Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit. Von Dipl.-Ing. *Georg von Hanffstengel*, beratender Ingenieur, Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Berlin. Verlag von Julius Springer. Berlin 1919. Preis geh. 6 M.

Dieses wohlgelungene Werk zeichnet sich gleich dem bekannten, technisch und wissenschaftlich tiefer in das weitverzweigte Thema der Transportanlagen eindringende, zweibändige Werk des gleichen Verfassers „Die Förderung von Massengütern" durch hervorragende Uebersichtlichkeit und treffende kritische Beleuchtung der einzelnen Transporteinrichtungen aus. Durch die allgemein leicht verständliche Bearbeitung des Stoffes ist diese Abhandlung besonders auch für einen weiteren Leserkreis geeignet und sie wird Allen, die sich mit Transportanlagen befassen wollen, wertvolle Dienste leisten. Die zweite Auflage weist gegenüber der ersten noch manche Vervollkommnung auf, so die ausgedehntere Behandlung der Lagermittel, eine besondere Berücksichtigung von Transporteinrichtungen für Spezialzwecke und vielfach eine deutlichere und eingehendere Beschreibung der verschiedenen Konstruktionen mit einer entsprechenden Bereicherung des Abbildungsmaterials. Wenn für eine allfällige spätere, dritte Auflage einige Erweiterungen wünschbar sein sollten, so dürfte es vor allem zweckmässig sein, der Behandlung der einzelnen Transportmaschinen jeweilen eine gedrängte Zusammenstellung von Förderleistung und Kraftbedarf für verschiedene Ausführungsgrössen anzureihen. Als allgemeines Orientierungsmittel kann das kleine, in seiner Art vorzügliche Werk jedermann angelegentlich empfohlen werden, der sich für die Errichtung von Transportanlagen interessiert, oder sich späterhin in das weite, nicht leicht zu überblickende Gebiet dieser stets an Bedeutung gewinnenden Einrichtungen an Hand eingehender Spezial-Literatur einzuarbeiten bestrebt ist. Dr.-Ing. *U. R. Ruegger.*

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausquai 20, Zürich.

Nebenspannungen von Eisenbeton-Bogenbrücken. Von Dr.-Ing. *Alfred Hawranek*, o. ö. Professor der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn. Mit besonderer Berücksichtigung der Berechnung bei räumlichem Kraftangriff mittels Einflusslinien. Mit 86 Textabbildungen. Berlin 1919. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 12 M.

Gutachten des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines betreffend die Regierungsvorlage für ein Gesetz über die Elektrizitätwirtschaft. Wien 1918. Zu beziehen bei der Buch- und Kunsthandlung Lehmann & Wentzel, 1. Kärnthnerstrasse 30, Wien. Preis geh. 3 M.

Statik für Baugewerkschulen und Baugewerksmeister. Von *Karl Zillich*, Königl. Baurat. Zweiter Teil: Festigkeitslehre. Mit 105 Abbildungen im Text. Siebente neu bearbeitete Auflage. 19. bis 21. Tausend. Berlin 1918. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis steif geh. M. 4,50.

Die Grundzüge des Eisenbetonbaues. Von *M. Foerster*, Geh. Hofrat, ord. Professor an der Technischen Hochschule Dresden. Mit 164 Textabbildungen. Berlin 1919. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 18 M.

Von der Schrumpfarbeit am Fachwerk. Von Dr.-Ing. *Ellerbeck*, Regierungs- und Baurat. Mit 50 Textabbildungen. Berlin 1918. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. M. 3,20.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Mitteilung des Sekretariates
aus den Verhandlungen des Central-Comités.

Das C.-C. nimmt die Veranstaltung von *betriebstechnischen Kursen* mit besonderer Berücksichtigung der wissenschaftlichen Betriebsführung für den nächsten Herbst in Aussicht. Es sollen darüber noch die Sektionen befragt werden.

Es wurde der Entwurf von Leitsätzen für die Auslegung des § 3a der Statuten (Aufnahmefähigkeit für den S. I. A.) festgestellt und soll derselbe ebenfalls den Sektionen unterbreitet werden.

Die sog. „Lohn-Normen" sind mit dem Titel „Leitsätze für die Berücksichtigung der Teuerung bei den Arbeitsbedingungen" bereinigt worden und sollen den Sektionen für ihre Delegierten zugestellt werden. Zur beförderlichen Erledigung dieser wichtigen Angelegenheit und anderer Geschäfte wird auf Anfang Mai eine Delegiertenversammlung in Aussicht genommen. Der Vorstand der Sektion Zürich hat angeregt, unter den Sektionen die Abrede zu treffen, die nächste Delegiertenversammlung nur mit je der Hälfte der jeder Sektion zustehenden Delegiertenzahl zu beschicken.

Zürich, den 31. März 1919. *A. Trautweiler.*

Aargauischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Bericht über die Tätigkeit des Vereins
in der Zeit vom 1. Februar 1917 bis 28. Februar 1919,
erstattet an der Generalversammlung vom März 1919.

Während der abgelaufenen Periode wurde unsere Vereins-Tätigkeit nicht nur durch den Krieg, sondern noch durch andere Faktoren ungünstig beeinflusst. Daunter ist vor allem die leidige Grippe zu nennen, die während drei Monaten gegen jede Versammlung ein Veto einlegte, und es uns so verunmöglichte, rechtzeitig zu den *Bebauungsplänen der Stadt Aarau*, d. h. den noch nicht genehmigten, Stellung zu nehmen. Nach Aufhebung des Versammlungsverbotes haben wir das Versäumte nachzuholen versucht und die Angelegenheit in drei Sitzungen besprochen; nachdem aber die Eingabefrist abgelaufen war, haben wir an den Gemeinderat nur noch Anregungen weiterleiten können, die speziell den zweiten Aareübergang und die Strassenfrage beim Telliring betrafen. Wenn auch der Gemeinderat die Anregungen teilweise in negativem Sinne beantwortet hat, so wollen wir doch hoffen, dass damit das letzte Wort noch nicht gesprochen sei und dass insbesondere beim Aare-Uebergang die Frage doch noch eingehend geprüft werde, ob die vorgesehene Stelle tatsächlich die einzig richtige sei.

Der momentan im Kanton Aargau sehr akuten Frage der weitern *Ausnützung der Wasserkräfte der Aare* schenkt der Verein seine volle Aufmerksamkeit und hat bereits in verschiedenen Sitzungen über die Frage der Aargauischen Wasserwirtschaft diskutiert. Von einem Industriellen ist seinerzeit ein Konzessions-Gesuch für die Erstellung eines Wehres in der Aare, 500 *m* unterhalb der Kettenbrücke, eingereicht worden, das der Aare 300 m^3 Wasser entziehen sollte bei einem Gefälle von rund 3,5 *m* (beim Turbinenhaus gemessen). Wir waren der Meinung, eine solch geringe Gefällstufe passe nicht in den Rahmen einer richtigen Wasserwirtschaftspolitik und haben in einer Eingabe die Regierung ersucht, von einer Erteilung der Konzession abzusehen, sowohl mit Rücksicht auf eine rationelle Gefällsausnützung der Aarestrecke bis

Wildegg, als auch wegen der spätern Entwicklungsmöglichkeit der Grosschiffahrt. Auch zu einem weitern Konzessionsgesuch für die Ausnützung des Gefälles der Aare zwischen Wildegg und Brugg hat der Verein Stellung genommen. Eine Kommission wurde damit betraut, Vorlage und Projekt einem eingehenden Studium zu unterwerfen und vor allem auch die Frage zu prüfen, ob die Konzession zu erteilen sei oder ob nicht vorzuziehen wäre, dass der Staat das Werk selbst baue. Der Verein hat die Vorschläge und Anregungen der Kommission angenommen und an die Regierung weiter geleitet; betreffend Staats- oder Privatbau kam man zum Schluss, dass am vorteilhaftesten eine Ausführung durch die Nordostschweizerischen Kraftwerke wäre, die auch über die notwendigen Hochdruckwerke verfügen und diese zur Deckung der Spitzenkraft heranziehen können. Sie dürften auch am ehesten Gewähr dafür bieten, dass die Kraft nicht ins Ausland wandert, was unter allen Umständen vermieden werden sollte.

Dass der Kanton Aargau nicht nur über nützliche, sondern gelegentlich auch über sehr unnützliche Wassermengen verfügt, haben wir bei Besprechung der in Vorbereitung befindlichen und bereits beschlossenen Bünz-Korrektion gesehen, die ein meist stilles Flüsschen mit grossen Kosten in seine Grenzen zurückweisen soll. Auch da wird ein Werk geschaffen, das zwar nicht grosse Wasserkräfte liefert, aber trotzdem für die betreffende Gegend von grossem Wert sein wird; nicht nur sollen dadurch die schädlichen Hochwasser beseitigt werden, sondern es wird damit eine grosse Fläche Landes anbaufähig gemacht.

Selbstverständlich wird unser Kanton bei der kommenden *Schiffahrt* eine grosse Rolle spielen, bilden wir doch, ungefähr wie die Schweiz für Europa, sozusagen die „Drehscheibe" für unser Vaterland. Auch dieser Frage wird der Verein seine volle Aufmerksamkeit schenken und es haben uns bereits zwei ausgezeichnete Referenten über damit im Zusammenhang stehende Fragen orientiert.

Ausser den Bebauungsplänen haben uns noch einige weitere speziellen Aarauer Angelegenheiten beschäftigt: die *Erweiterung der hiesigen Wasserversorgung*, die Frage des Baues eines *Naturhistorischen Museums* und die Konkurrenz zur Erlangung von Plänen für ein neues *Verwaltungsgebäude der Aargauischen Kreditanstalt*. Diese letztere Konkurrenz schien uns nicht ganz einwandfrei und eine Benachteiligung der hiesigen Architekten zu sein, das Central-Comité hat die Ausschreibung aber im Einklang mit den Normen des Vereins befunden.

Von den verschiedenen Fragen, die uns das Central-Comité des S. I. A. unterbreitet hat, sei speziell jene der „*Einkommens-Verhältnisse der technischen Angestellten*" erwähnt. Unsere Sektion hatte schon seinerzeit angeregt, es möchte eine bezügliche Aktion vom Schweizerischen Verein ausgehen, indem selbstverständlich ein solch allgemeines Vorgehen mehr Aussicht auf Erfolg hat, als wenn jede Sektion für sich handelt. Zu den uns vorgelegten Vorschlägen der Sektion Zürich haben wir folgendermassen Stellung genommen:

1. Den Gehalt- und Teuerungszulagen wird zugestimmt, die Anfangsgehälter der Architekten aber erhöht, um die Hochschul-Techniker nicht schlechter zu stellen als die Mittelschultechniker.

2. Von einer Festsetzung der Arbeitszeit soll abgesehen werden, aus politischen Gründen und Erwägungen.

Eine weitere Angelegenheit, die den Gesamtverein angeht, hat glücklicherweise eine kräftige Förderung erfahren: der Band „Aargau" des „*Schweizerischen Bürgerhauses*". Die damit betraute Kommission hat reichlich und prächtiges Material gesammelt, die mit den Aufnahmen betrauten Herren sind eifrig an der Arbeit und unsere Subventionsgesuche an Regierung und Gemeinden haben schöne Erfolge gezeitigt. Wir können heute schon die Erwartung aussprechen, dass der Kanton Aargau mit seinem Band Ehre einlegen wird; wir wollen nur hoffen, dass dieser Band unter den hohen Löhnen und Materialpreisen nicht zu leiden haben werde.

Vorträge. Auch in dieser Periode ist es uns gelungen, einige ausgezeichnete Referenten zu gewinnen, die unsere Mitglieder und bei allgemeinem Interesse auch weitere Kreise über die folgenden interessanten Fragen und Themata belehrten:

Geometer *M. Keller-Merz*, Aarau: „Ueber die Erweiterung der städtischen Wasserversorgung".
Ing. *H. E. Gruner*, Basel: „Der Kolk an Stauwehren und seine Verhütung".
Ing. *H. Bertschi*, Zürich: „Die neue Seewasserversorgung von Zürich".
Direktor *G. Bener*, Ing., Chur: „Die Chur-Arosa-Bahn".
Ing. *J. Osterwalder*, Aarau und Baden: „Aargauische Wasserwirtschaft".
Dr. *P. Balmer*, Genf: „Indépendance et politique fluviale".
Obering. *R. Schätti*, Zürich: „Gegenwärtige Rhoneschiffahrt und zukünftige schweiz. Binnenschiffahrt".
Bauverwalter *Vogt*, Aarau: „Die Bebauungspläne von Aarau".
Ing. *H. Herzog*, Aarau: „Die Bünz-Korrektion".

Allen diesen Herren seien ihre Bemühungen und Vorträge an dieser Stelle nochmals bestens verdankt.

An *Besichtigungen und Exkursionen* haben die folgenden stattgefunden: Besichtigung der neuen Seewasserversorgung in Zürich-Wollishofen, des Kraftwerkes Eglisau, der Wyna-Korrektion und Moos-Entsumpfung Zezwyl, der Neubauten der Eidg. Techn. Hochschule, der Konkurrenzprojekte für das Naturhistorische Museum in Aarau, der Wettbewerbspläne für Gross-Zürich, der Torf-Ausbeute Bünzen-Muri, der Bebauungspläne von Aarau.

Einzelne dieser Exkursionen wurden wiederum gemeinschaftlich mit andern Sektionen ausgeführt, was wir sehr begrüssen, denn solch gemeinschaftliche Besichtigungen bringen Sektionen und Mitglieder einander näher und können für die Technikerschaft nur von Vorteil sein.

Im Ganzen hat sich der Verein zu acht Exkursionen bezw. Besichtigungen und 17 Sitzungen zusammengefunden; daneben war er zu einigen weitern Vorträgen eingeladen. Durchschnittlich haben an den Sitzungen 14 Mitglieder teilgenommen, d. h. rund 40 % der in Aarau ansässigen Mitglieder, gewiss ein bescheidener Prozentsatz! Wir möchten auch hier den Wunsch aussprechen, dass sich dieser in Zukunft noch erhöhen werde, denn nichts wirkt entmutigender sowohl für die Herren Referenten als auch für den Vorstand, als wenn die Mitglieder kein Interesse zeigen. Auch dem Wunsch dürfen wir wohl Ausdruck geben, dass Alle, die die Vorbedingungen für die Mitgliedschaft erfüllen, dieselbe auch erwerben mögen. Um den Rechenschaftsbericht zu vervollständigen, sei noch beigefügt, dass der Vorstand sich 13 Mal zu Sitzungen zusammengefunden hat.

Von den bei Beginn der Periode dem Verein angehörenden 50 Mitgliedern haben wir leider drei durch den Tod verloren. Vermissen wir in Herrn Arch. *A. Zuber* ein Mitglied, das an unsern Sitzungen regelmässig teilgenommen und sehr oft Leben in die Diskussion gebracht hat, so haben wir in Herrn Oberst *Fahrländer* einen bedeutenden Vertreter des Militärstandes und in Herrn Prof. Dr. *Cd. Zschokke* das einzige Ehrenmitglied verloren und damit wohl den hervorragendsten Techniker mit europäischem Rufe. Ein Mitglied ist infolge Wegzug ausgetreten und ein weiteres ist aus demselben Grunde in die Sektion Bern übergetreten. Neu eingetreten sind die Herren: Ing. *L. Balthasar* in Aarau, Ing. *H. Gamper* in Aarau, Arch. *H. Herzig* in Brugg, Ing. *W. Kern* in Aarau, Ing. *K. Kieser* in Aarau, Ing. *E. Lehner* in Aarau, Ing. *C. Osterwalder* in Aarau und Baden, Arch. *K. Ramseyer* in Aarau, Arch. *K. Schneider* in Aarau. So haben wir gegenwärtig 54 Mitglieder, von denen 39 dem Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein angehören.

Wir schliessen den Bericht mit dem Wunsche, dass die kommende Periode dem Technikerstand die langersehnte Arbeitsfülle bringen möge.

Aarau, im März 1919.

Der Präsident: *E. Bolleter*, Ing. Der Aktuar: *Hs. Herzog*, Ing.

Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Stellenvermittlung.

On cherche pour l'Alsace-Lorraine quelques *ingénieurs* bien au courant de la construction et du calcul des ponts et charpentes métalliques. (2166)

On cherche un jeune *ingénieur* connaissant la fabrication des matrices et découpoirs comme chef d'atelier dans usine de repoussage et d'emboutissage. (2167)

Gesucht junger *Ingenieur* für die selbständige Berechnung und Konstruktion von elektrischen Ofenanlagen und zur Leitung der bezüglichen Versuche. (2168)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.* Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 15.

Die Schwebefähre in Bordeaux.

Gegenwärtig wird in Bordeaux eine Schwebefähre fertiggestellt, die sowohl durch das gewählte Tragsystem als auch durch ihre aussergewöhnlichen Abmessungen besonderes Interesse bietet.

Das Problem der Bewältigung des Fussgänger- und Wagenverkehrs in Hafenstädten, der besonders am Anfang und Ende der Arbeitszeit durch die ihren Arbeitstätten zuströmenden oder nach Hause eilenden Massen der Hafen- und Werftarbeiter gewaltigen Umfang annimmt, ist oft nicht leicht zu lösen. Weit in das Herz der Hafenanlagen reichende Wasserbecken verhindern meistens den direkten Verkehr und zwingen Mann und Wagen zu zeitraubenden Umwegen. Der Bau *fester Brücken* wird durch die Forderung der freien Durchfahrt hochmastiger Schiffe verunmöglicht, sodass man sich gewöhnlich mit schnellfahrenden Personenbooten und *Fährschiffen* für Fuhrwerke geholfen hat. Man hat es auch mit *Pontonbrücken* versucht, die bei Durchfahrt von Schiffen teilweise ein- und ausgefahren werden mussten. Diese primitive Lösung genügt jedoch dem modernen Verkehr in keiner Weise mehr. *Klapp- und Drehbrücken* sind infolge ihrer kostspieligen Gründung und komplizierter Bauart sehr teuer und bei grossen Spannweiten kaum ausführbar. *Hochbrücken* erfordern lange Rampen, zu deren Entwicklung auf den Ufern oft gar nicht genügend Raum vorhanden ist, sodass auch diese Brückenart nicht allgemein zur Anwendung gelangt ist.

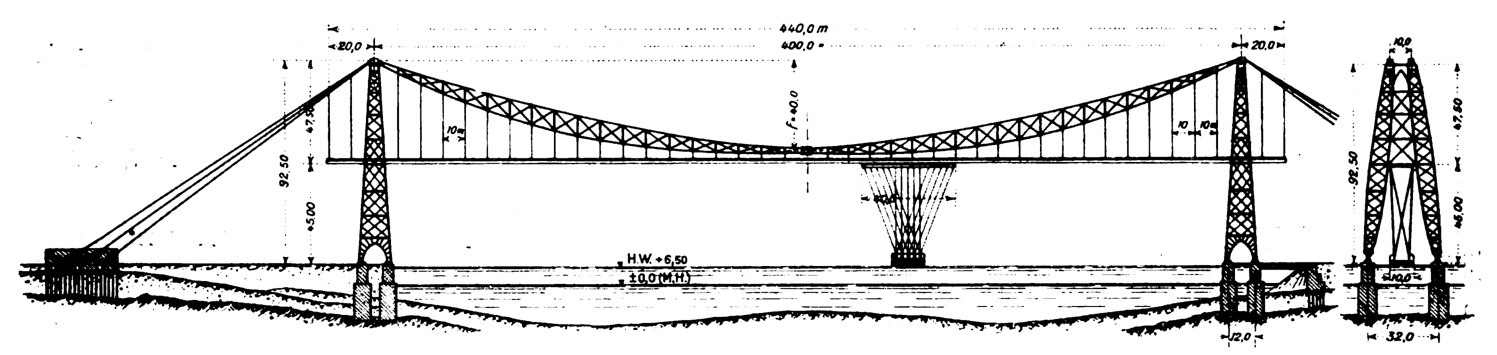
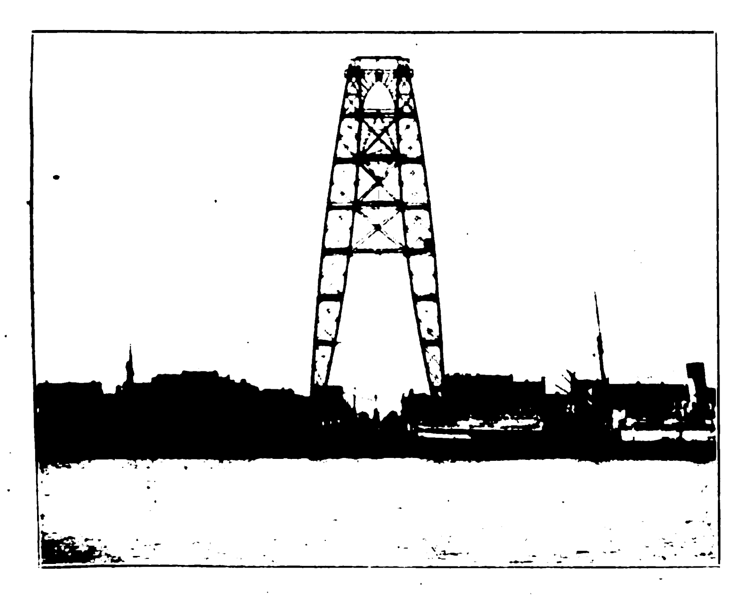


Abb. 1. Schwebefähre über die Garonne in Bordeaux nach dem System Leinekugel le Cocq. — Längs- und Seitenansicht. — Masstab 1:3500.


Abb. 2. Schwebefähre über die Garonne in Bordeaux. Blick auf den Pfeiler auf dem linken Ufer (am 15. März 1916.)

Eine bessere Lösung ist die Anlage von *Tunnels* unter der Hafensohle mit Liftanlagen für Personen und Fuhrwerke an beiden Ufern (Elbetunnel Hamburg). Solche Tunnels, die zu den schwierigsten Aufgaben des Tiefbaues gehören, sind aber ebenfalls sehr teuer und haben auch den Nachteil, dass den Passanten die zweimalige zeitraubende Ueberwindung einer beträchtlichen Höhendifferenz zugemutet werden muss.

Schwebefähren dagegen gehören zu den besten Lösungen, die das vorerwähnte Verkehrsproblem gefunden hat. Ihre konstruktive Ausbildung bietet keine aussergewöhnlichen Schwierigkeiten und auch die Baukosten sind im Verhältnis zu dem wirtschaftlichen Nutzen des Baues mässig. Ausgeführt sind solche Anlagen u. a. in Nantes, Marseille, Kiel und Rio-de-Janeiro.

Die neue *Schwebefähre in Bordeaux* überbrückt die Garonne unterhalb der alten Steinbrücke und verbindet so den linksufrigen Quai des Chartrons und den Quai de Bacalan mit der neuen Gare d'Orléans. Der Bau wurde von einer Aktien-Gesellschaft unternommen, die seit 1910 die Konzession zum Betrieb einer Schwebefähre besitzt. Das Kapital der Gesellschaft beträgt 2000000 Fr., die Konzession dauert 24 Jahre und gestattet dem Unternehmen eine Taxe von 0,10 bis 0,15 Fr. pro Person zu erheben. Ueber die Konstruktion der Fähre entnehmen wir „Génie Civil" vom 6., 13. und 20. Januar 1917, nach dem auch die Abbildungen 1 und 3 gezeichnet sind, die folgenden Einzelheiten:

Die an 92,5 *m* hohen eisernen Fachwerk-Pfeilern befestigte Tragkonstruktion (Abb. 1 und 2) hat eine Spannweite von 400 *m* und ist als steife Hängebrücke nach dem System des französischen Ingenieurs *G. Leinekugel le Cocq* ausgebildet. Die Tragseile dieser Hängebrücke sind mit Hülfe von Fachwerkpfosten gespreizt und durch gekreuzte Diagonalen versteift. Der Obergurt des so gebildeten Fachwerkes besteht aus zwölf Kabeln von je 58,5 *mm* Durchmesser, der Untergurt aus zwölf 59,0 *mm* starken Kabeln. Die Diagonalen sind aus vier, drei oder zwei Drahtseilen von je 29 *mm* Durchmesser gebildet, während für die Fachwerkpfosten, die alle gleich stark bemessen sind, Winkel 80/80/10 und mit entsprechenden Laschen 60/60/8 verwendet worden sind. Die Art der Verbindung der einzelnen Teile untereinander ist aus Abb. 3 (S. 170) ersichtlich. Ueber weitere Details der konstruktiven Ausbildung des Bauwerkes, sowie über die Montage fehlen noch nähere Angaben.

In statischer Hinsicht ist das Bauwerk bemerkenswert. Das gewählte System ist neu und zeugt von dem Bestreben französischer Ingenieure, die Nachteile der früheren Hängebrücken zu vermeiden und die Berechnung dieser Tragwerke auf sichere statische Grundlagen zu stellen. *Leinekugel le Cocq*, der Chefingenieur der auf dem Ge-



biete des Hängebrückenbaus rühmlichst bekannten Firma F. Arnodin, hat die theoretischen Grundlagen, die ihn zu dem hier beschriebenen System führten, in seinem Werk „Ponts suspendus“ [1]) eingehend dargelegt.

Leinekugel unterscheidet *halbsteife* und *steife Hänge-Brücken* im Gegensatz zu den primitiven Seilbrücken, die ohne besondere Versteifung allen Nachteilen infolge starker Formänderung der Seilkurve bei wandernder Belastung ausgesetzt sind. In die Klasse der *halbsteifen Brücken* stellt er alle Systeme, die durch geeignete Konstruktion der Fahrbahn selbst die ungünstige Wirkung von Einzellasten aufzuheben suchen. Der Fahrbahnträger wird hier so bemessen, dass er die konzentrierten Belastungen auf eine möglichst grosse Länge verteilt und als gleichförmig verteilte Last auf das Drahtseil wirken lässt. Eine Deformation der Seilkurve soll vermieden werden. Bei den *steifen Hängebrücken* sucht man die Formänderung des Kabels oder der Kette durch Versteifung dieses Konstruktions-Gliedes selbst zu erzielen.

In deutschem Sprachgebrauch pflegt man einen weniger genauen Unterschied zu machen und beide Klassen als versteifte Hängebrücken zu bezeichnen [2]). Ueberhaupt hat man in Deutschland und in der Schweiz dem Bau aufgehängter Brücken nicht viel Aufmerksamkeit gewidmet und infolgedessen deren Theorie und konstruktive Ausbildung wenig gefördert. Es wurden bis jetzt fast nur Brücken mit Versteifung durch den Fahrbahnträger ausgeführt.

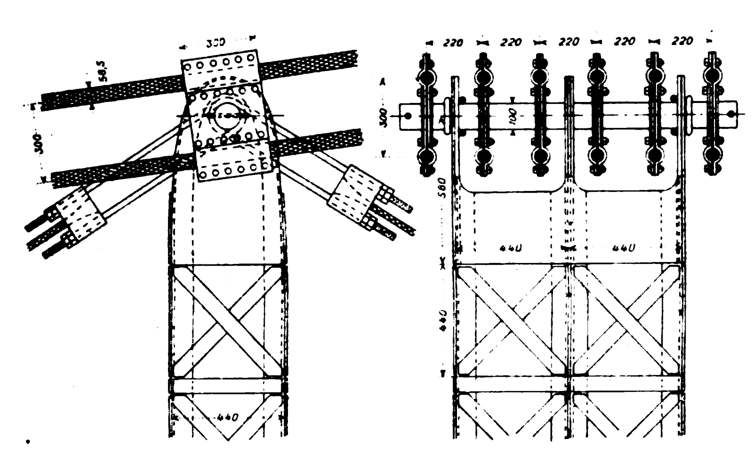


Abb. 4. Details eines Fachwerkpfostens der Schwebefähre in Bordeaux. Masstab 1 : 30.

Als klassisches Beispiel für eine steife Hängebrücke kennen wir die 1877 gebaute „Point Bridge“ über den Monongahela in Pittsburg (Abb. 4), die äusserlich auch als Vorbild für die hier beschriebene Schwebefähre in Bordeaux gedient haben könnte. Es besteht aber ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Systemen.

Die Monongahela-Brücke sowie ihre spätern Nachbildungen benützen als Haupttragkonstruktion ein als hängender Dreigelenkbogen zu bezeichnendes Fachwerk, dessen Stäbe, je nach der Belastung, Druck- und Zugspannungen erhalten. Leinekugel erreicht nun durch geeignete Wahl der Bogenform, sowie durch entsprechende Bemessung des Eigengewichts der Fahrbahn, dass beide Gurtungen wie auch die Diagonalen auch bei Wirkung konzentrierter Einzellasten nur Zugkräfte erhalten. Er muss infolgedessen nur die Pfosten steif ausbilden und kann für die übrigen Stäbe Kabel benützen. Dadurch wird die konstruktive Ausbildung einfach und vor allem die Montage der Brücke sehr erleichtert. Dieses Brückensystem geniesst somit in letzterer Hinsicht alle Vorteile einer gewöhnlichen halbsteifen Hängebrücke, während es trotzdem als steife Konstruktion gelten kann. Es lässt sich auch nachweisen, dass Obergurt und Untergurt des Hängeträgers zusammen nicht stärker beansprucht werden als das Kabel einer gewöhnlichen Hängebrücke. Der Mehrverbrauch an Material liegt demnach nur in den Versteifungsgliedern (Streben und Pfosten), ihm steht aber bei den halbsteifen Brücken ein wesentlich grösserer Materialaufwand für die als Versteifungsträger ausgebildete Fahrbahn entgegen.

Das hier kurz beschriebene System Leinekugel le Cocq [1]) ist allen Studiums wert, es bedeutet unbedingt einen Fortschritt und bildet eine interessante Ergänzung zu der vor einigen Jahren vielgenannten Eisenbahn-Brücke über die Cassagne-Schlucht [2]), die nach den Plänen des französischen Ingenieurs Oberst *Gisclard* ausgeführt worden ist. Auch dieser Konstrukteur hat sich auf dem Gebiete des Hängebrückenbaus grosse Verdienste erworben. *A. Walther.*

[1]) Encyclopédie scientifique, O. Doin, Editeur, Paris.

[2]) Dr. Ing. *Bohny*, Theorie und Konstruktion versteifter Hängebrücken.

Schnellaufende Schraubenturbinen und deren wirtschaftlicher Vergleich mit Francisturbinen.

Von Dipl.-Ing. *W. Zuppinger*, konsult. Ingenieur in Zürich.

(Schluss von Seite 157)

III. Einbau der besprochenen Turbinensysteme.

Um den Vergleich der im Vorhergehenden besprochenen Turbinensysteme im Zusammenhang mit dem Bauwerk zu ermöglichen, wurde ein *Kraftwerk für 20000 PS bei 10 m* Gefälle entworfen nach vier verschiedenen Bauarten, mit Francisturbinen und mit Schraubenturbinen, je mit vertikaler und mit horizontaler Welle. Bevor wir näher hierauf eintreten, seien einige Bemerkungen vorausgeschickt über den *Zulaufkanal*, der allen vier Bauarten eigen ist und einen integrierenden Bestandteil eines Kraftwerkes bildet.

Die Leistung von 20000 *PS* bei 10 *m* Gefälle entspricht bei 75 % Wirkungsgrad einer Wassermenge von 200 m^3/sek. Nach dem Vorschlag von Ing. Hallinger [3]) sei ein Kanalprofil von grosser Wassertiefe $t = \sqrt[3]{Q} = 6{,}00$ *m* gewählt mit einer mittleren Wassergeschwindigkeit $v = 1{,}30$ *m/sek* und trapezförmigem Querschnitt. Unter solchen Annahmen und durch Auskleidung des Kanals mit einem Betonpflaster soll es z. B. für diesen Fall möglich sein, den Gefällsverlust auf 0,08 *m* pro 1 *km* Länge zu vermindern, während dieser nach den bisherigen Regeln der Hydraulik mit 0,30 bis 0,50 *m* pro *km* berechnet wurde, also vier bis sechsmal mehr. Durch das neue Kanalprofil Hallinger kann also ein Kanal ganz bedeutend verkürzt werden. Oder bei z. B. 5 *km* langem Kanal genügen für 10 *m* Nettogefälle mit dem neuen tiefen Kanalprofil 10,40 *m* Bruttogefälle gegen etwa 12 *m* nach dem bisherigen System. Es werden also 1,60 *m* an Gefälle gewonnen, entsprechend $N = 10 \cdot 200 \cdot 1{,}60 = 3200$ *PS*; diese Neuerung bedeutet daher einen bedeutenden Fortschritt für die Ausnützung kleiner Gefälle. Wie wir sehen werden, ist grosse Wassertiefe der Kanäle auch günstig für ökonomischen Einbau der Turbinen, indem dadurch die Länge des Maschinenhauses verkürzt werden kann, wenn die Bauart der Turbinen und der Durchmesser der Generatoren dies gestatten.

Kraftwerk mit vertikalen einfachen Francisturbinen.

Wie bekannt, werden heute namentlich in der Schweiz die grössten Niederdruck-Kraftwerke mit vertikalen einrädrigen Francisturbinen ausgebaut, z. B. Olten-Gösgen nach

[1]) Das System ist im „Génie-Civil“ vom 6., 13 und 20. Januar 1917 eingehend erörtert.

[2]) Vergl. Band LVIII, Seite 352 (23. Dezember 1911)

[3]) Näheres siehe Z. d. V. D. I. vom 3. März 1917.



Laufradtyp I, Abbildung 1, mit $n_s = 275$, Eglisau und viele andere nach Typ II mit $n_s = 400$ bis 500.

Legen wir für das gewählte Beispiel von 20 000 *PS* bei 10 *m* Gefälle *vier Einheiten von je 5000 PS* zu Grunde, zunächst mit dem *Laufradtyp I*, d. h. mit

$$Q_1 = 1{,}65\ D_1^2,\quad n_1 = \frac{67{,}5}{D_1},\quad n_s \cong n_1 \sqrt{10\,Q_1} = 275,$$

so entfällt auf jede Turbine

$$Q \cong \frac{N}{10 \cdot H} = \frac{5000}{10 \cdot 10} = 50\ m^3/sek$$

Auf $H = 1\ m$ reduziert ergibt sich:

$$Q_1 = \frac{Q}{\sqrt{H}} = \frac{50}{3{,}16} = 15{,}80$$

und als Laufraddurchmesser $D_1 = \sqrt{\frac{Q_1}{1{,}65}} = 3{,}10\ m$, daher

$$n_1 = \frac{67{,}5}{3{,}10} = 21{,}8 \text{ oder } n = n_1\sqrt{H} = 21{,}8 \times 3{,}16 = 69$$

bezw. 68 *Uml/min* für Drehstrom mit 50 Perioden.



Abb. 4. Steife Hängebrücke über den Monongahela in Pittsburg.

Für die *Generatoren* sei hier wie bei den folgenden Bauten eine normale Umfangsgeschwindigkeit $v = 25\ m/sek$ für den rotierenden Teil angenommen. Der Rotordurchmesser dieser Generatoren berechnet sich daher zu $D_r = 7{,}00\ m$ und der Durchmesser des Stators zu $D_s \cong 1{,}23\ D_r \cong 8{,}60\ m$. Der Preis der Generatoren wurde nach dem meiner in Band LXX (im September 1912) erschienenen Arbeit beigegebenem Diagramm, Abbildung 15, berechnet, unter Erhöhung dieser vor dem Kriege geltenden Preise um 75 %. Für Vertikalgeneratoren sind die Preise 15 bis 20 % höher, sodass wir als Kosten für die vier vertikalen Generatoren von 5000 *PS* mit 68 *Uml/Min* zu den vertikalen Francis-Turbinen einen Preis von etwa 4 × 287,000 = 1 150 000 Fr. erhalten.

Der Wasserzufluss zu den vertikalen Francisturbinen erfolgt in einem Spiralgehäuse in Beton nach Abb. 2 (S. 172), wobei der ganz gewaltige Wasserstrom von 50 m^3/sek spiralförmig um das Leitrad herumkreist. Für das Spiralgehäuse ist massgebend der äussere Durchmesser des Leitrades, in unserm Fall $D_0 \cong 1{,}30\,D_1 = 4{,}00\ m$. Unter Annahme einer Stärke von 1,50 *m* für die Zwischenwände ergibt sich als *Axenabstand* zwischen zwei Einheiten $E = 11{,}00\ m$ und $E : D_1 = 11 : 3{,}10 = 3{,}55$.

Der *Maschinensaal* erhält mit Rücksicht auf das Spiralgehäuse und die grossen Generatoren eine lichte Breite $B = 16{,}00\ m$. Dennoch bleibt hier kaum der nötige Platz für die Regulatoren und die Bedienung, geschweige denn für grössere Reparaturen von allfällig zu demontierenden Generatoren. Zu diesem Zwecke muss das Maschinenhaus bei der Bauart F_{v1} um ein Feld verlängert werden, um ein zweites für die Schaltanlage. Der dadurch für gewöhnlich freibleibende Raum des Maschinensaales ist dann allerdings reichlich bemessen; es ist aber nicht zu vergessen, dass während der Montage genügend freier Platz für die Lagerung einzelner grosser Stücke notwendig ist. Uebrigens könnte dieser Maschinensaal auf der Seite des Schaltraumes um eine halbe Axendistanz verkürzt werden, wenn man auf die Symmetrie der Fenster verzichten wollte; wenn nicht, so wird in diesem Fall die Länge $L = 67\ m$.

Untersuchen wir nun denselben Fall F_{v1} unter Zugrundelegung des *Laufradtyps II* der Abbildung 1. Hierfür ergibt sich nach der selben Rechnungsmethode ein $D_1 = 3{,}40\ m$ (anstatt 3,10), $D_0 \cong 1{,}30\,D_1 = 4{,}40$ (anstatt 4,00), $n_1 = 32{,}5$, daher $n = 32{,}5\sqrt{H} = 102$ bezw. 100 für Drehstrom (anstatt 68). Für den Generator wird dann $D_r = 4{,}75\ m$, $D_s \cong 1{,}23\ D_r = 5{,}85\ m$ (anstatt 8,60). Der Preis dieser Generatoren berechnet sich hier zu ungefähr 4 × 268 000 = 1 070 000 Fr., entsprechend einer Ersparnis von etwa 80 000 Fr. gegenüber dem Turbinentyp I.

Der *Axenabstand* wird bei Typ II infolge des um 10 % grösseren Leitraddurchmessers $E = 12\ m$ und die lichte Breite des Maschinensaales soll um ebenfalls 10 % verbreitert werden, d. h. auf $B = 17{,}50\ m$, um einen günstigen Spiraleinlauf zu erhalten. Dabei bleibt aber genügend Platz frei für grössere Reparaturen, ohne hierfür das Maschinenhaus verlängern zu müssen, sodass für dieses eine Länge $L = 54\ m$ genügt (anstatt 67 *m*).

Kraftwerk mit horizontalen Zwillings-Francisturbinen.

Mehrfache Turbinen haben den Zweck, durch Verteilung des Wassers auf mehrere parallel geschaltete kleinere Laufräder eine höhere Umdrehungszahl zu erreichen. Auf unser obiges Beispiel angewandt ergäbe sich mit dem Laufradtyp I für eine *einfache Zwillingsturbine mit zwei Laufrädern* $Q_1 = 7{,}90\ m^3/sek$ pro Laufrad, deren Durchmesser $D_1 = 2{,}20\ m$ und $n_1 = 30{,}7$ oder $n = n_1\sqrt{H} = 97$ *Uml/min.* (Bei der einfachen Francisturbine nach Typ I war $D_1 = 3{,}10\ m$ und $n = 68$). Wir gewinnen also auf diese Art 97 : 68 = 1,43 an Schnelläufigkeit und verbilligen dadurch die Generatoren wesentlich, komplizieren aber die Turbinen.

Solche Zwillingsturbinen werden meist mit horizontaler Welle ausgeführt, um bei kleineren Kräften Riemen- oder Seiltriebe anwenden zu können und auch bei grossen Kräften mit direkter Kupplung der Generatoren Vorteile zu erreichen, auf die wir noch zurückkommen werden.

Bei *Zwillingsturbinen in offener Wasserkammer* strömt das Wasser den Leiträdern von zwei Seiten zu, wobei die Wasserfäden auf der einen Seite scharf abgelenkt werden um nahezu 180°, um in die Leitzellen im Sinne der Drehrichtung der Turbine einzutreten. Wenn es sich nun dabei um grosse Wassermengen handelt, so müssen auf diesem Teil des Umfanges und beim Zusammenstoss der beiden entgegengesetzt gerichteten Wasserströme notwendigerweise heftige Wirbelungen entstehen. In jedem Fall muss die Turbinenkammer möglichst breit sein; in Augst-Wylen beträgt das Verhältnis Axenabstand E : Laufraddurchmesser $D_1 = 10 : 1{,}47 = 6{,}8$, was sehr hoch ist.

Bei *geschlossenen Francisturbinen* findet der Wasser-Zufluss entweder in axialer Richtung statt (Frontalturbinen) oder von der Seite (Kesselturbinen). Auch bei diesen beiden Bauarten ist der Eintritt des Wassers in die Leiträder keineswegs ideal, indem dabei der ganze Wasserstrom um 90° scharf abgebogen werden muss. Aus diesem Grund wird der Kesseldurchmesser D_k im Verhältnis zum Laufraddurchmesser D_1 ungewöhnlich gross, nach Ausführungen von Voith $D_k = 2{,}80\ m$ für eine Turbine von $D_1 = 1{,}00\ m$ (siehe Camerer, Wasserkraftmaschinen Taf. 32, Abbildung 3). Deshalb eignen sich diese beiden Turbinen-Typen nicht für grosse Wassermengen, wie sie bei Niederdruckanlagen vorkommen, wenn man die Anzahl der Einheiten auf ein Minimum beschränken will, umsomehr als ihre Konstruktion kompliziert und kostspielig ist; auch ist rasches Nachsehen der beweglichen Teile nicht möglich.

Für *grosse Einheiten* wie in unserem Fall wendet man deshalb *doppelte Zwillingsturbinen mit vier Laufrädern* an, die als Bauart F_{h4} bezeichnet seien. Wir erhalten dann für Francisturbinen nach Typ I $Q_1 = 3{,}95\ m^3/sek$ pro

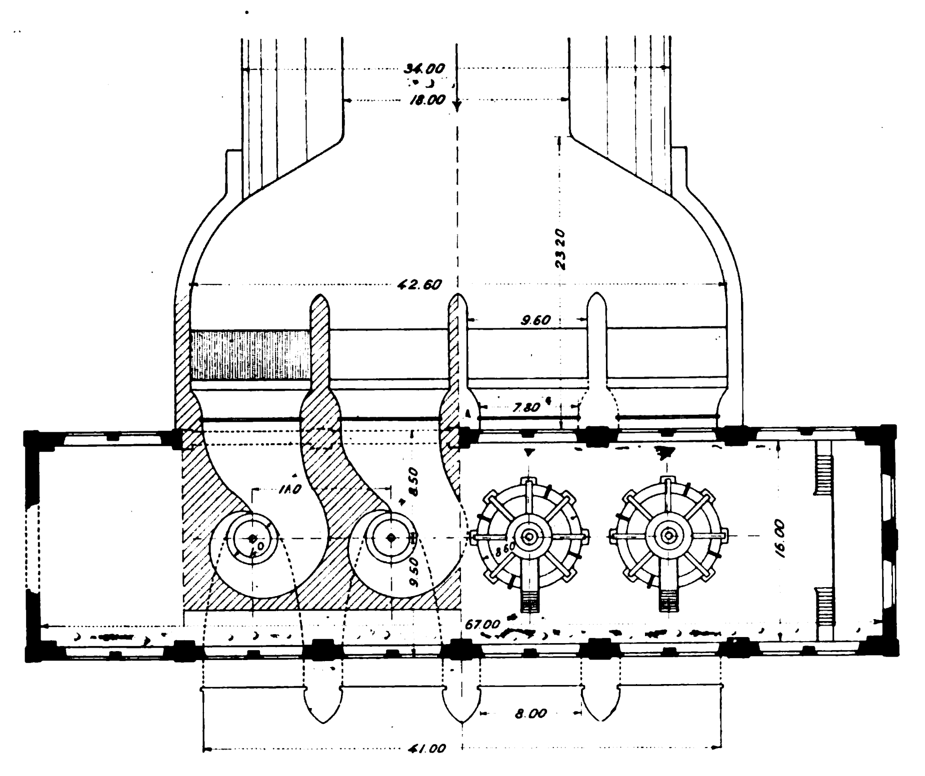


Abb. 2. Kraftwerk für 20000 *PS* mit vier vertikalen einfachen Francisturbinen Typ F_{v1} von 5000 *PS*.

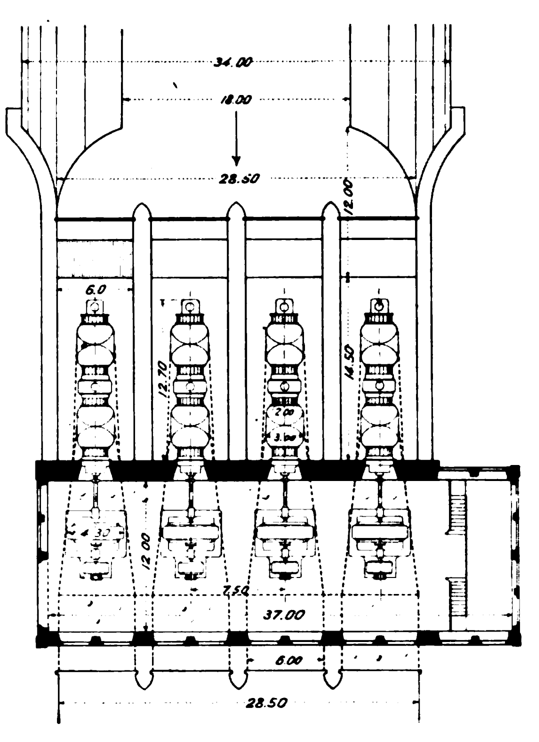


Abb. 3. Kraftwerk für 20000 *PS* mit vier horizontalen Zwillings-Francisturbinen Typ F_{h4} von 5000 *PS*.

Laufrad und $D_1 = 1{,}55\ m$, $n_1 = 43{,}5$ oder $n = n_1 \sqrt{H} = 43{,}5 \cdot 3{,}16 = 137$ bezw. 136 *Uml/min* für Drehstrom. Die spezifische Drehzahl wird dann $n_s = n_1 \sqrt{10\, Q_1} = 550$. Man erreicht also mit einer vierfachen Turbine (Doppel-Zwillings-Turbine) die doppelte Umdrehungszahl einer einfachen Turbine für dieselbe Wassermenge bei demselben Gefälle, und dies bedeutet bei grossen Einheiten eine gewaltige Ersparnis an den *Generatoren*, deren Durchmesser in umgekehrtem Verhältnis zur Geschwindigkeit abnimmt, also in unserm Beispiel 4,30 *m* wird, anstatt 8,60 *m*. Die Preise dieser Generatoren stellen sich dann auf rd. 4 × 205000 = 820000 Fr., entsprechend einer Ersparnis von 330000 Fr. gegenüber der Bauart mit einrädrigen vertikalen Francis-Turbinen.

Auf unser Beispiel von 20000 *PS* bei 10 *m* Gefälle angewandt (Abbildung 3) ergeben sich folgende Verhältnisse für das entsprechende *Bauwerk*: Für den oben berechneten Laufraddurchmesser $D_1 = 1{,}55\ m$ erhalten wir einen Leitraddurchmesser $D_0 \cong 1{,}3\ D_1 = 2{,}00\ m$. Die Breite der Wasserkammern wählen wir als Minimum $B = 3\ D_0 = 6{,}00\ m$, daher sich bei einer Stärke der Zwischenmauern von 1,50 *m* einen Axenabstand = 7,50 *m* ergibt, wobei noch genügend Raum zwischen den Generatoren verbleibt. Auch seitlich bleibt bei 12 *m* Breite noch genügend Platz zum Ablagern des Materials während der Montage und für grössere Reparaturen, sodass für diesen Zweck der Saal nicht verlängert werden muss. Es genügen daher hier 37 *m* Länge einschliesslich Schaltbühne, also eine Grundfläche des Maschinensaales von 37 × 12 = 444 m^2 gegenüber 67 × 16 = 1072 m^2 bei der Bauart F_{v1} nach Abb. 2. Natürlich ist dieses Verhältnis nicht allein massgebend zum Vergleich der Baukosten, sondern auch die Turbinen-Kammern; die bezügliche Berechnung muss ich hingegen den Spezialisten überlassen.

Kraftwerk mit vertikalen einfachen Schraubenturbinen.

Abbildung 4 zeigt den Einbau von vier vertikalen Schraubenturbinen nach Typ III (Abbildung 1), Bauart S_{v1}, in das betreffende Kraftwerk von 20000 *PS* bei 10 *m* Gefälle. Auch hier entfallen also 50 m^3/sek Wasser auf eine Turbine, entsprechend $Q_1 = 15{,}80$ für $H = 1$. Der Laufraddurchmesser wird hier $D_1 = 2{,}96$ oder rund 3,00 *m*, daher $n_1 = 40$ oder $n = n_1 \sqrt{H} = 125$ *Uml/min.*

Für die zugehörigen *Generatoren* ergibt sich nach den frühern Annahmen ein äusserer Durchmesser $D_s = 4{,}70\ m$ und ein ungefährer Preis von 4 × 250000 = 1000000 Fr., also 150000 Fr. weniger als nach dem vertikalen Francistyp, wie er heute üblich ist.

Der *Wasserzufluss* zu diesen Schraubenturbinen erfolgt hier vollständig frei und ungezwungen in die diagonalen offenen Leitzellen, gibt also im ganzen Bereich der Leiträder keinerlei Anlass zu Störungen oder Wirbelungen. Der *Saugkanal* ist langgezogen, mit sanfter Erweiterung bis zum Austritt $F_4 = 5{,}50 \times 6{,}00 = 33\ m^2$, entsprechend einer Austrittsgeschwindigkeit $c_4 = 1{,}50\ m$ und einem Austrittsverlust $\Delta_4 = \frac{c_4^2}{2g} = \frac{2{,}25}{19{,}62} = 0{,}115\ m$ oder $\frac{\Delta_4}{H} = rd\ 1\ \%$ vom Gefälle *H*.

Im Gegensatz zur bisherigen Praxis, den *Ueberlauf* und den *Leerlauf* zur Abführung überschüssigen Wassers seitlich vom Maschinenhaus anzubringen, sind dazu hier die Saug-Kanäle der Turbinen benützt, wodurch an Anlage-Kapital nicht wenig gespart werden kann und Auskolkungen vermieden werden.

Für *vorübergehendes Abstellen einer Turbine* wird die grosse Schütze (siehe Abbildung 4) gehoben, anstatt wie gewöhnlich gesenkt, und dadurch gleichzeitig der Leerlauf-Kanal geöffnet, also ohne Rückstau im Obergraben. Dieser Leerlaufkanal erhält einen verhältnismässig kleinen Querschnitt von grosser Breite und kleiner Höhe, weil die Durchflussgeschwindigkeit beinahe $= \sqrt{2gH}$ ist. Die Bewegung der Schütze wird erleichtert durch hydraulischen Gegendruck mittels eines besonderen Ventils (ähnlich wie bei Schieberhähnen für hohen Wasserdruck). Ich glaube nicht, dass ein derartiger Leerlaufkanal auf den Wirkungsgrad der Turbinen störend wirke, da er unter dem Unterwasserspiegel liegt und somit einen toten Wassersack bildet.

Wenn dagegen bei *Wassermangel* eine Turbine für längere Zeit ausgeschaltet werden muss, so wird bei gehobener grosser Schütze die kleine dahinterliegende gesenkt, d. h. der Leerlaufkanal wird durch diese geschlossen; für gewöhnlich bleibt die kleine Schütze immer gehoben. Für die Schützentafeln dürfte sich m. E. auch für grosse Anlagen Holz empfehlen, da dieses vielleicht besser abschliesst als eiserne Tafeln und, beständig im Wasser liegend, nicht fault. Zweifellos wird sich vor den Schützen Sand und Kies ansammeln, die aber beim Oeffnen der Schützen infolge der grossen Wassergeschwindigkeit abgeführt werden, sodass wohl kaum der notwendige gute

Schnellaufende Schraubenturbinen und deren wirtschaftlicher Vergleich mit Francisturbinen.

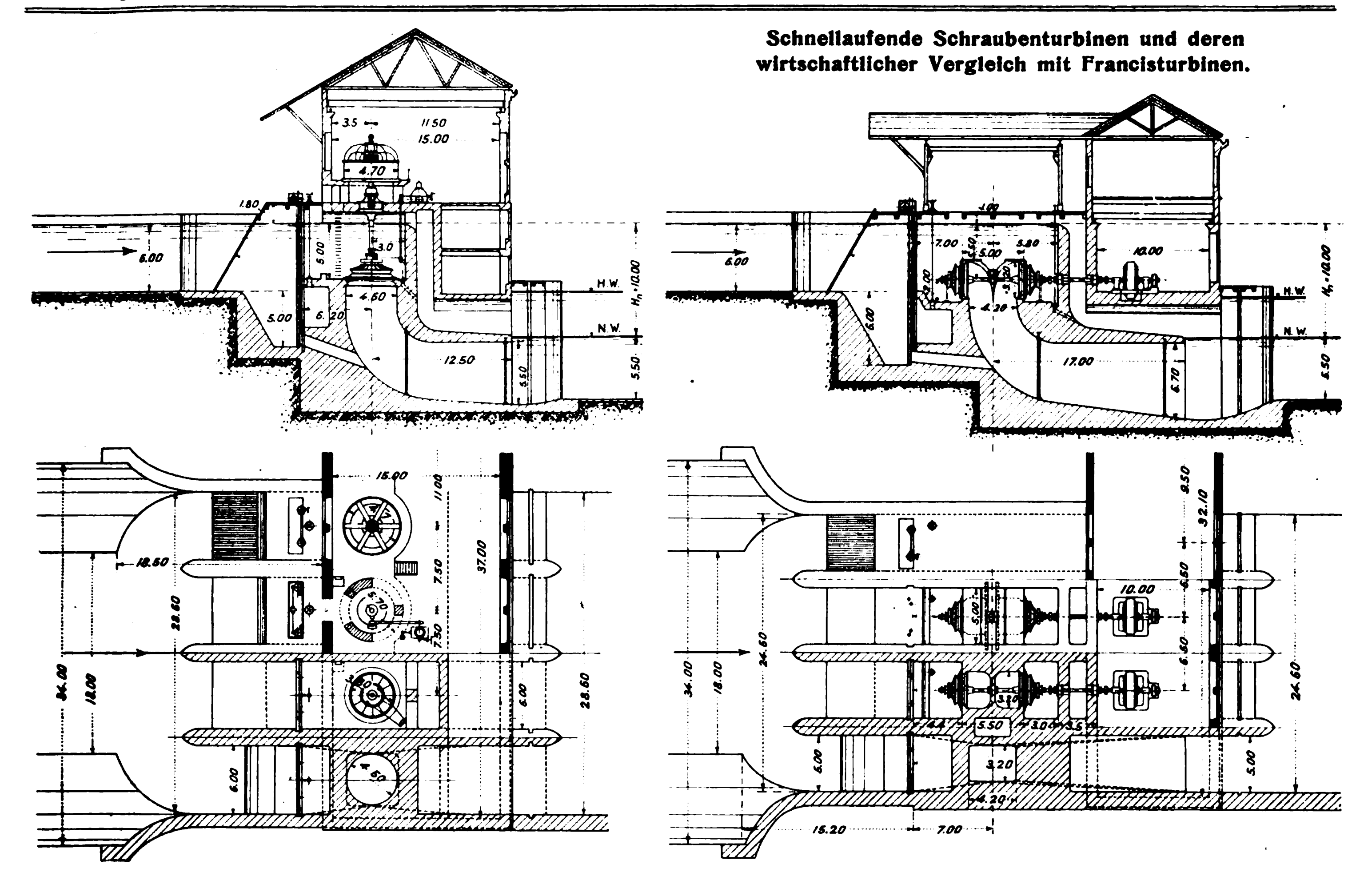


Abb. 4. Das gleiche Kraftwerk mit vertik. einfachen Schraubenturbinen S_{v1}.

Abb. 5. Das gleiche Kraftwerk mit horizont. Zwillings-Schraubenturbinen S_{h2}.

Verschluss am Boden gehindert wird, was natürlich eine Grundbedingung für dieses Leerlaufsystem ist.

Bei *Hochwasser* dient eine solche Leerlaufschütze für das überschüssige Wasser auch als *Ejektor* zur Gefälls-Vermehrung. Solche Ejektoren sind zwar im Prinzip nicht neu, wohl aber meines Wissens in dieser Anordnung als Ersatz für besondere seitliche Leerlaufschützen.

Für die Möglichkeit einer einwandfreien *Wassermessung* mit Flügel ist unmittelbar vor dem Rechen gesorgt. Allerdings erheischt diese Operation bei so grossen Wassertiefen und der starken Wasserströmung besondere Vorkehrungen.

Der *Axenabstand* ergibt sich nach der Abbildung 4 zu $E = 7{,}50$ *m* und die Länge des *Maschinensaales* zu 37 *m* einschliesslich Schaltbühne, bei 15 *m* Breite, wobei reichlich Platz frei bleibt für Ablagerungen und grössere Reparaturen. Die Grundfläche beträgt demnach $37 \times 15 = 555\ m^2$, das ist nur etwa die Hälfte jener bei der Bauart F_{v1}. Dazu kommt der Wegfall der sehr kostspieligen Spiralgehäuse.

Diese vertikale Bauart S_{v1} eignet sich infolge ihrer Einfachheit und grossen Schnelläufigkeit namentlich gut für Ausnützung kleiner Gefälle, bei denen mit Francisturbinen die Wirtschaftlichkeit kaum erreichbar wäre.

Kraftwerk mit horizontalen Zwillings-Schraubenturbinen.

Zum Zwecke höherer Schnelläufigkeit empfiehlt es sich, auch den Turbinentyp III (Abbildung 1) als *Zwillings-Turbine* auszubilden, mit doppelter Leistungsfähigkeit einer einfachen Turbine von dem selben Durchmesser bei der gleichen Umdrehungszahl. Abbildung 5 zeigt eine solche Anlage mit horizontaler Welle für unser Beispiel von 20000 *PS* bei 10 *m* Gefälle. Hierfür erhalten wir mit vier Einheiten dieser Bauart S_{h2} die folgenden Abmessungen und Drehzahlen: Durchmesser $D_1 = 2{,}10\ m$, $n_1 = 57$, somit $n = n_1 \sqrt{H} = 180$ bezw. 187 *Uml/min* für Drehstrom. Spezifische Drehzahl $n_s \cong n_1 \sqrt{10 Q_1} = 720$.

Die *Generatoren* erhalten dann 3,15 *m* äusseren Durchmesser und werden ungefähr $4 \times 188000 = rd\ 750000$ Fr. kosten, also etwa 70000 Fr. weniger als bei horizontalen Francisturbinen nach Bauart F_{h4}.

Eine Neuerung gegenüber den bisher üblichen Zwillings-Turbinen besteht bei dieser Bauart S_{h2} in dem *Doppel-Krümmer in Beton*. Bei grossen Turbinen erfordern die Wellen wegen des grossen Abstandes der Laufräder ein Zwischenlager, also drei Lager; und da der Doppelkrümmer nach Abbildung 5 ein Ganzes bildet mit dem übrigen Mauerwerk, ist hier *die Turbinenwelle auf das einfachste und solideste gelagert*. Bei den bisher üblichen Doppel-Krümmern in Gusseisen ist dagegen eine solide Lagerung der Welle bei grossen Turbinen mit Zwischenlager nur auf sehr kostspielige Art erreichbar. Man vergleiche die vorliegende Bauart nach Abbildung 5 mit der in der Zeitschrift d. V. d. J. vom 20. April 1918 dargestellten Bauart einer Doppelzwillingsturbine der Firma J. M. Voith von 10000 *PS* bei 11,60 *m* Gefälle mit 120 *Uml/min* für das Kraftwerk Ottawa (Canada). Mit der Schraubenturbine erhielte man für diesen Fall als „einfache" Zwillingsturbine 150 *Uml/min*, entsprechend einer Ersparnis an einem Generator von etwa 20000 Fr.

Ein weiterer Uebelstand der meisten Doppelkrümmer in Gusseisen besteht *in hydraulischer Hinsicht* darin, dass aus konstruktiven Gründen der Sattel viel zu wenig heruntergeführt ist, sodass die gegeneinander gerichteten Wasserströme aus den beiden Laufrädern in der untern Hälfte des Krümmers schädliche Wirbelungen verursachen müssen. Allerdings kann diesem Uebelstand durch eingefügte Zwischenwände aus Blech zwecks einer besseren Wasserführung teilweise abgeholfen werden; dadurch entsteht aber eine Störung des natürlichen Ausgusses aus den Laufrädern und eine schädliche Rückwirkung auf letztere, umsomehr als der Austritt nur bei normaler Füllung axial gerichtet ist. Mit vorliegender Bauart der Doppelkrümmer in Beton ist dagegen die natürliche Wasserströmung aus den Laufrädern bei jeder Füllung vollkommen ungehindert gelassen und die Ueberführung in den rechteckigen Saugkanal geschieht mit bestmöglicher Wasserführung.

Der *Wasserzufluss* erfolgt auch bei der Bauart S_{h2} infolge der diagonalen Leiträder vollständig frei und ungezwungen. Auch hier gibt also, im Gegensatz zur Bauart F_{h4}, der Wasserzufluss im ganzen Bereich der Leiträder keinerlei Anlass zu Störungen oder Wirbelungen.

Als *Axenabstand* ergibt sich hier $E = 6{,}50$ *m* und der Faktor $E : D_1 = 3{,}10$ gegen 4,85 bei F_{h4} (Abbildung 3), d. h. geringere Länge des Maschinensaales. Hierfür genügen 32 *m*, ebenso 10 *m* für die Breite, wobei noch genügend Platz frei bleibt für genannte Zwecke. Die Länge dieses *Maschinenhauses* beträgt also kaum die Hälfte desjenigen für Francisturbinen nach Bauart F_{v1} (Abbildung 2).

Die besondere Bauart der Doppelkrümmer in Beton erlaubt auch wegen der solideren Lagerung der Welle grössere Durchmesser der Turbinen, sodass wir in diesem Fall ganz gut auch mit drei Einheiten von je 6700 *PS* auskommen können, entsprechend 67 m^3/sek pro Turbine oder $Q_1 = 21{,}20$ m^3/sek, daher $D_1 = 2{,}43$ *m*, $n_1 = 49{,}2$ und $n = n_1 \sqrt{H} = 155$ bezw. 150 *Uml/min*. Für die *Generatoren* ergibt sich dann ein äusserer Durchmesser $D_s = 3{,}90$ *m* und ein Preis von $3 \times 200\,000 = 600\,000$ Fr. d. h. 52 % von demjenigen für Francisturbinen nach Abbildung 2, die man für vorliegenden Fall wegen des grossen Durchmessers der Generatoren nicht in drei Einheiten einteilen könnte. Der *Axenabstand* ergibt sich mit drei Einheiten zu $E = 7{,}50$ *m* und der *Maschinensaal* zu $37 \times 11{,}50 = 425$ m^2, d h. rd. 40 % der Grundfläche von Bauart F_{v1}.

Die Bauart S_{h2} eignet sich auch vorzüglich *für kleinere und mittlere Kräfte mit Riemenantrieb*. So lassen sich z. B. 500 *PS* bei 3 *m* Gefälle mit zwei Zwillingsturbinen von $^2/_3$ und $^1/_3$ Q und Durchmessern $D_1 = 1{,}35/0{,}95$ *m* mit 154/218 *Uml/min* mittels Lenixtrieb bequem auf zwei Generatoren von 500/750 *Uml/min* übertragen, mit einem so kleinen Raumbedarf, wie dies mit Francisturbinen niemals möglich wäre.

Vergleich der behandelten Bauarten.

Folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der Hauptdaten des behandelten Kraftwerkes für 20 000 *PS* nach den verschiedenen Bauarten.

	Francisturbinen			Schraubenturbinen		
Laufradtyp (Abb. 1, S. 157)	I	II	I	III	III	III
Turbinentyp	F_{v1}	F_{v1}	F_{h4}	S_{v1}	S_{h2}	S_{h2}
Anordnung nach	Abb. 2	—	Abb. 3	Abb. 4	Abb. 5	—
Welle	vertik.	vertik.	horiz.	vertik.	horiz.	horiz.
Anzahl Einheiten	4	4	4	4	4	3
Leistung pro Einheit *PS*	5000	5000	5000	5000	5000	6700
Laufräder pro Einheit	1	1	4	1	2	2
Spez. Drehzahl n_s	275	407	550	510	720	720
Laufraddurchm. D_1 *m*	3,10	3,40	1,55	3,00	2,10	2,43
Umlaufzahl *Uml/min*	68	100	136	125	187	150
Aeuss. Durchm. d. Gen. D_s *m*	8,60	5,85	4,30	4,70	3,15	3,90
Kosten der Generatoren Fr.	1 150 000	1 070 000	820 000	1 000 000	750 000	600 000
Axenabstand E *m*	11	12	7,50	7,50	6,50	7,50
Maschinensaal Länge „	67	54	37	37	32	37
„ Breite „	16	17,50	15	15	10	11,50
„ Fläche m^2	1072	945	44[illegible]	555	320	425

Aus diesem Vergleich geht hervor, dass die *grössere Einfachheit* der Francisturbine in vertikaler Bauart gegenüber den horizontalen Bauarten F_{h4} und S_{h2} mit Zwillings-Turbinen, teuer erkauft ist. Gewiss bieten nur ein Laufrad und nur ein Reguliermechanismus grössere Betriebsicherheit als mehrrädrige Turbinen. Dieser Vorteil soll aber, namentlich unter den heutigen Verhältnissen nicht überschätzt werden, umsoweniger als die grosse Belastung des *Spurzapfens* in Kauf genommen werden muss, was die Konstruktion dieser Turbinen verteuert und den Betrieb auch nicht vereinfacht.

Dazu kommt, dass wegen der sehr schweren Stücke und der erforderlichen grossen Saalbreite der *Laufkran* bei Bauart F_{v1} bedeutend stärker sein muss als bei F_{h4} oder S_{h2}. Bei allen Turbinen von grossen Abmessungen besteht ferner ein ziemlich grosses *Risiko in der Herstellung*, namentlich in der Giesserei. So grosse und schwere Stücke erfordern grosse Lieferzeit und es kann die ganze Ablieferung infolge eines Fehlgusses wesentlich verzögert werden. Bei den viel kleineren Turbinen nach Bauart F_{h4} und S_{h2} besteht dieser Nachteil nicht; die wichtigen Teile können sogar auf Lager gehalten und daher die Lieferzeit bedeutend verkürzt werden. Sodann liegt für den Konstrukteur ein schwerwiegender Punkt im *Gewicht* der Turbine, sei es bezüglich der Kosten pro *PS*, sei es bei Lieferung in fremde Länder mit hohem Eingangszoll. In dieser Beziehung ist jedenfalls der Unterschied gross zu Gunsten der Bauart S_{v1} und S_{h2} gegenüber F_{v1} und F_{h4}.

Damit glaube ich den Beweis erbracht zu haben, dass die *Schraubenturbine* „in wirtschaftlicher Hinsicht" einen wesentlichen Fortschritt bedeutet gegenüber der Francis-Turbine; ich bedaure nur, dass es mir nicht möglich war, den Kostenpunkt auch für die Turbinen und die Bauwerke genauer zu untersuchen. Der Einführung solcher Neuerungen speziell im Wasser-Turbinenbau stehen aber meist Vorurteile und besonders auch gewisse persönliche Interessen im Wege.

Schweizerischer Werkbundkalender 1919.

(Mit Tafeln 13 bis 16.)

Mit der heutigen Tafelbeilage wollen wir unsern Lesern den im III. Jahrgang erschienenen Abreisskalender des Schweiz. Werkbundes durch einige Bildproben vorführen, bezw. in empfehlende Erinnerung rufen. Der S. W. B. bezweckt mit der Herausgabe dieses Bilderwerkes zunächst im Familienkreis, dann auch in Schulen, namentlich in Handwerker-, Gewerbe- und Fortbildungsschulen Freude, Zuversicht und Stolz am tüchtigen handwerklichen Schaffen zu wecken und zu stärken. Dazu bietet er hier eine Fülle wohlgelungener und durch den Verlag des Art. Institut Orell Füssli in Zürich vorzüglich gedruckter Bilder aus den verschiedensten Gebieten seines Arbeitsfeldes. Das Zustandekommen dieses sehr verdienstlichen Unternehmens des S. W. B. ist jeweilen nur möglich durch Aufbringen erheblicher Subventionen und Opfer; der niedere Preis von Fr. 1,50 rechtfertigt auch heute noch durchaus die Anschaffung des schönen Kalenders, der überall wo er hinkommt Freude macht.

Die Elektrifizierung der Schweiz. Bundesbahnen.

Vortrag gehalten im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein von Ingenieur *E. Huber-Stockar*, Zürich und Bern.

(Fortsetzung von Seite 143.)

Mit 1916 durfte also am Gotthard gebaut, überhaupt eigentlich angefangen und für Millionen elektrifiziert werden. Das wurde nicht erreicht. Grössere Vergebungen fanden erst vom August an statt; sie betrafen die Kraftwerke Amsteg und Ritom. Die Durchführung des Submissions-Verfahrens gestaltete sich langwierig. Es kam zu Verhandlungen mit dem Baumeisterverband. Die Vereinbarung betreffend die Berücksichtigung der fortschreitenden Teuerung der Materialen und Löhne kam nur mühsam zustande.

Budget und Ausgaben der Gotthard-Elektrifikation der verflossenen drei Jahre zeigen, neben einander gestellt, folgendes Bild:

Jahr	Ausgabenprogramm im Baubudget 1916	Jahresbudget	Eff. Ausgaben	%
1916	Fr 3 000 000	Fr. 2 700 000	Fr. 626 000	23
1917	9 500 000	8 300 000	4 800 000	58
1918	13 500 000	19 200 000	18 200 000	95
1919	11 000 000	22 500 000		
1920	1 500 000			
Voranschlag 1913:	38 500 000	bis und mit 1918:	23 620 000	





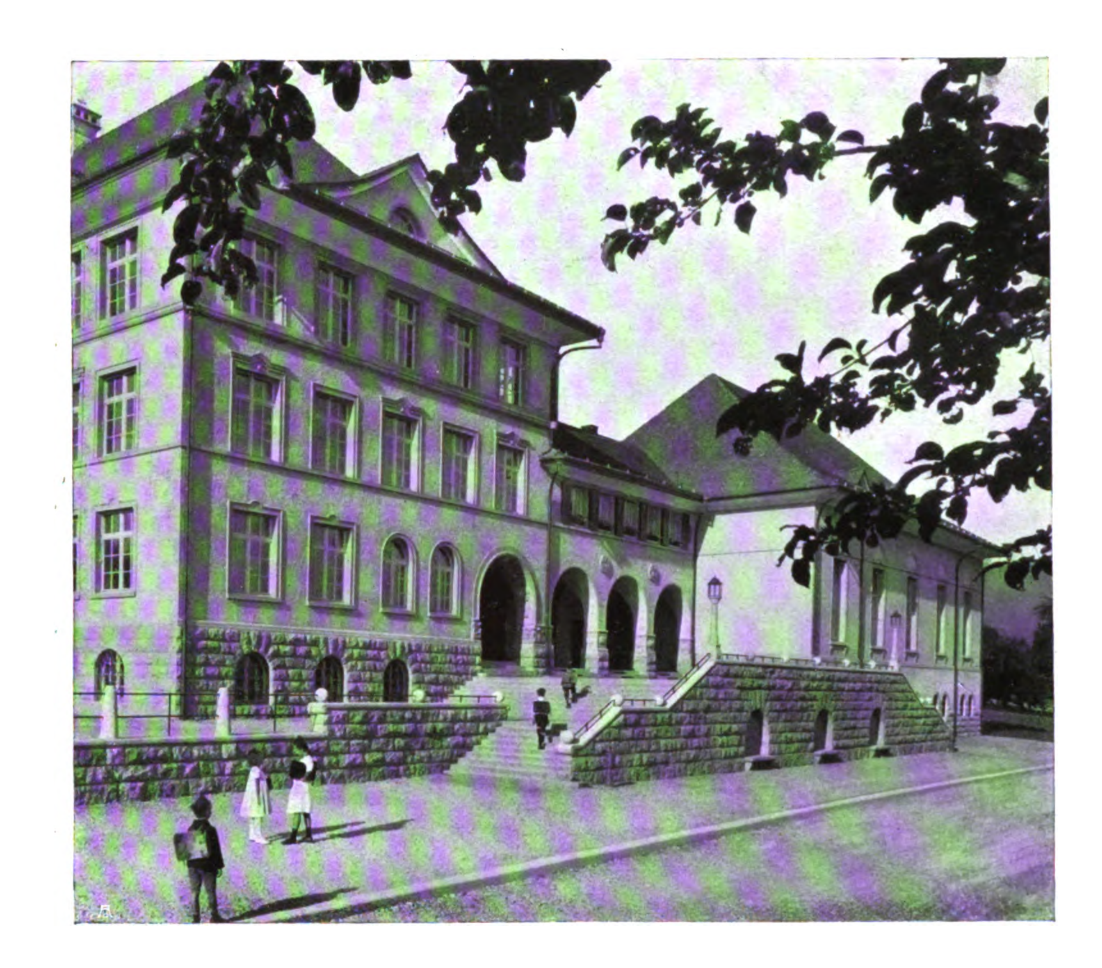
HAUS RICHARD KISSLING AM ZÜRICHBERG, ZÜRICH

KAMIN IN DER GROSSEN WOHNHALLE

ARCHITEKT PROF. KARL MOSER S. W. B. IN ZÜRICH

Aus dem „Schweiz. Werkbundkalender“ 1919

Verlag Art. Institut Orell Füssli, Zürich



DAS ROTACHER-SCHULHAUS IN LIESTAL

FASSADE MIT DEM HAUPTEINGANG

ARCH. W. BRODTBECK B. S. A. IN LIESTAL

Aus dem „Schweiz. Werkbundkalender" 1919

Verlag Art. Institut Orell Füssli, Zürich



SCHWEIZ. WERKBUNDAUSSTELLUNG ZÜRICH 1919 — HAUSGARTEN

Entworfen und ausgeführt durch GEBR. MERTENS, Gartenarchitekten, S. W. B. in Zürich

Gartenbänke: Entwurf und Ausführung SUTER-STREHLER SÖHNE & CIE. S. W. B., Zürich

Verlag Art. Institut Orell Füssli, Zürich



WOHNZIMMER aus der St. Galler-Gruppe an der Schweiz. Werkbund-Ausstellung Zürich 1919 — Entwürfe ZIEGLER & BALMER, Arch. S. W. B. in St. Gallen — Ausführung in poliertem Kirschbaumholz HEKTOR SCHLATTER, S. W. B., Schreinerei, St. Gallen

Aus dem „Schweiz. Werkbundkalender" 1919

A.-G. Jean Frey, Zürich

Verlag Art. Institut Orell Füssli, Zürich

Bis und mit 9. Januar 1919 wurden Kredite im Gesamtbetrage von 43 800 000 Fr. bewilligt, Anzahlungen und bald fällige Zahlungen inbegriffen, dagegen Käufe von Kupfer, das an die Gotthard-Elektrifikation noch nicht abgeliefert war, nicht inbegriffen.

Die Ausgaben blieben also im ersten und zweiten Baujahr weit hinter den Jahresbudgets zurück. Die erste Hälfte des Jahres 1916 muss zu der wegen des Krieges direkt verlorenen Zeit von im ganzen zwei Jahren gerechnet werden. Man verlegte sich vor allem auf die Arbeiten an der Seilbahn des Ritomwerks, um mit deren Hilfe nachher umso schneller bauen zu können. Dieser Zweck wurde nicht erreicht, weil schon die Ausführung dieser Seilbahn aus allen den Gründen nicht rechtzeitig fertig wurde, aus denen grössere Bauten je länger je mehr erschwert wurden. Im zweiten Baujahr (1917) war bereits grosser Mangel an Arbeitern, folglich langsamer Fortschritt der Bauarbeiten, deshalb Hinausziehung des Beginnes daran anschliessender Arbeiten und damit zusammenhängender Materialbeschaffungen. Die Arbeitslöhne stiegen. Die Bauunternehmungen waren schwerer dazu zu bringen, die zum programmgemässen Baufortschritt nötige Zahl von Arbeitern einzustellen oder auch nur zu suchen. Die Verwendung von Refraktären und Deserteuren, sowieso eingeschränkt im Festungsgebiet, trug nicht viel ab. Mit vieler Mühe brachte ich die Generaldirektion dazu, den Bundesrat um Hilfe bei der Beschaffung von Arbeitskräften zu ersuchen. Nach meiner Meinung hätte die Generaldirektion aufdringlich verlangen sollen, dass der Bund auf militärischem oder zivilem Wege für Arbeitskräfte sorge; denn die Elektrifikation war mittlerweile so wichtig geworden, wie sie jetzt ist. Die Zivildienstpflicht war leider 1917 bereits in ihrer Entstehung zum Teufel gegangen und die Meliorationen schienen noch wichtiger als die Elektrifikation, zumal diejenige des Gotthard, der nur noch einen kleinen Verkehr hatte. Die Bemühungen der Generaldirektion blieben eigentlich ergebnislos; es waren mehrere Hundert Arbeiter zu wenig vorhanden.

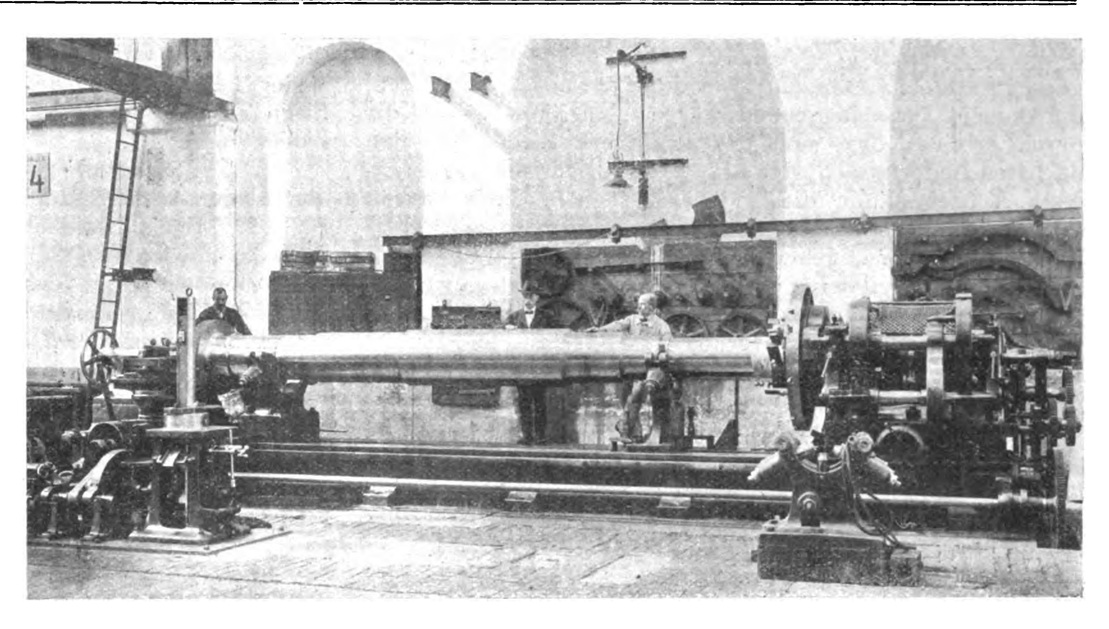


Abb. 2. In Bearbeitung begriffene Welle eines Einphasen-Wechselstrom-Generators für das Kraftwerk Ritom.

Im dritten Baujahr (1918) war der Arbeitermangel im ganzen etwas weniger fühlbar, dafür aber auf einzelnen Bauplätzen umso mehr, weil die Unternehmer sich die Arbeiter gegenseitig abspenstig machten. Ob bei den Kraftwerken der Uebergang zum Regiebau angezeigt gewesen wäre, darf bezweifelt werden. Der Leitungsbau wurde in Regie und mit kleinen Unternehmern betrieben. Hier waren aber die Verhältnisse günstiger als bei den Kraftwerkbauten. Die Materialbeschaffung aus dem Ausland war sehr schwierig, zum Teil praktisch unmöglich. Namentlich musste Leitungsmaterial zwei- und dreimal gekauft werden, um die Chancen, das nötige zu erhalten, zu verbessern. Was alles gemacht wurde, übersteigt bei weitem das, was gemeiniglich der Generaldirektion zugetraut wird, nämlich punkto Genehmigung von Anträgen und Massnahmen des Elektrifikationsdienstes und der Kreisdirektion V.

*

An dieser Stelle ist zu bemerken, dass der Kosten-Voranschlag von 1913, der sich auf 38,5 Millionen belief, infolge der Material- und Lohnteuerung und aller durch den Krieg verursachten Extra-Auslagen wahrscheinlich schliesslich um 150 bis 200 % überschritten werden wird, und dass noch Mehrarbeiten hinzugekommen sind, wie Trockenlegung von Tunnelgewölben und Geleisekorrektionen, von den Brückenverstärkungen nicht zu reden. Da noch der grössere Teil der Arbeiten und die ganze mechanische und elektrische Ausrüstung des Kraftwerkes Amsteg nicht vergeben sind, kann über das Mass der Ueberschreitung noch nichts bestimmtes gesagt werden.

In diesen Kosten sind diejenigen der Lokomotiven nicht inbegriffen. Die bisher bestellten kosten durchschnittlich mehr als dreimal so viel, als vor dem Kriege gerechnet werden musste.

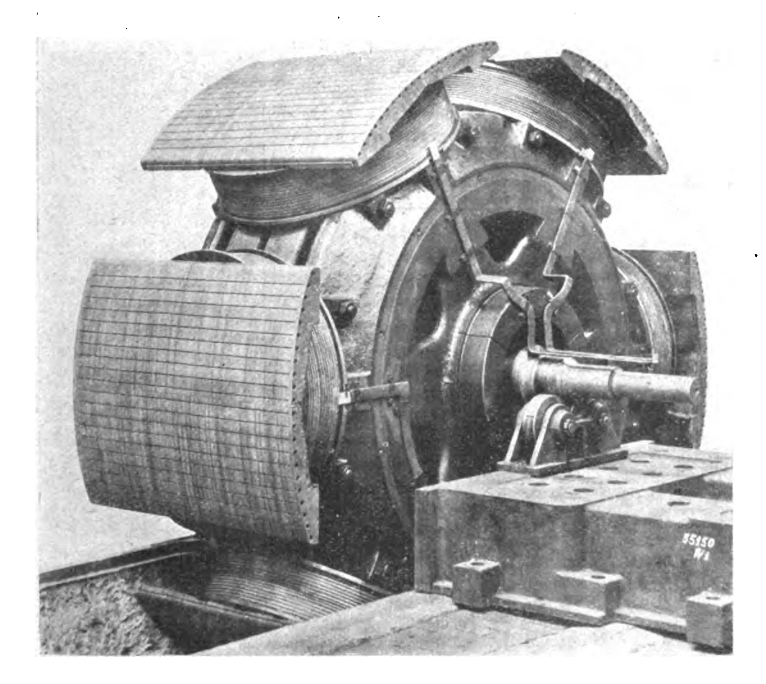


Abb. 1. Polrad eines Einphasenstrom-Generators für das Kraftwerk Ritom, gebaut von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. in Baden.
Dauerleistung 9000 *kVA* bei 7500 Volt, umschaltbar auf 15000 Volt, Drehzahl 333 1/3, Frequenz 16 2/3, $\cos\varphi = 0{,}75$. — Die Löcher an den Polschuhen dienen zur Aufnahme der noch fehlenden Dämpferwicklung. (Die eingesetzte Welle ist eine provisorische; die richtige Welle siehe in Abb. 2.)

Und hier, meine Herren, möchte ich nicht unterlassen zu bemerken, dass, nachdem einmal Mitte 1916 der Anfang gemacht worden war, die Generaldirektion und, wo es seiner Zustimmung bedurfte, auch der Verwaltungsrat, die erforderlichen Teilkredite immer bewilligte, ohne sich bei der Ueberschreitung des ursprünglichen Kostenvoranschlages aufzuhalten. Der Wille, ans Ziel zu kommen, ist also längst offenkundig.

Zu Anfang 1917, unmittelbar vor der Vergebung der Maschinen und Transformatoren des Kraftwerks Ritom, beschloss die Generaldirektion, auf Antrag, am Kraftwerk Amsteg in der Hauptsache nur die angefangenen Arbeiten weiter zu führen, dafür alle Anstrengungen auf die Fertigstellung des Kraftwerks Ritom zu vereinigen.

Dieser Beschluss wurde in der Oeffentlichkeit verdreht oder falsch gedeutet. Er hat sich leider als nur zu gerechtfertigt erwiesen, und zwar nicht nur aus den Gründen, die damals ausschlaggebend waren. Jedenfalls wurde dadurch erreicht, dass nun das Kraftwerk Ritom, das den nächsten Bedürfnissen viel besser entspricht als das Kraftwerk Amsteg, Ende dieses Jahres, also in einer Bauzeit von wenig mehr als drei Jahren, fertig werden wird.[1])

Wegen der ungeheuren Teuerung der Materialien und Fabrikate und weil deren Erhältlichkeit zweifelhaft geworden war, mussten gewisse Aenderungen am Ausführungsprojekte von 1913 vorgenommen werden. Das technische Problem wurde dadurch erschwert. An die Stelle der Beschaffung des Materials zur Ausführung der Konstruktionen mussten Konstruktionen nach dem überhaupt erhältlichen Material gemacht werden.

Zu den Schwierigkeiten der Beschaffung der Arbeitskräfte kamen diejenigen der Beschaffung der Nahrung für die Arbeiter, auch der Unternehmer, hinzu.

Und die Krone aller dieser Schwierigkeiten: die Grippe, die eigentliche, und die andere, das Elektrifikationsfieber derer, die an der Elektrifikation nur mit dem Mund und der Feder arbeiten, sich mit dem beschäftigen, was nach ihrer Meinung schon sein sollte, oder auch mit dem, was von selbst kommen wird, und sich um die wirklichen Möglichkeiten der Gegenwart wenig kümmern.

*

Und nun *der Stand der Arbeiten* an der Gotthard-Elektrifikation! Ungleich im Ganzen, verschieden in den Teilen, je nach Art, Grösse und Reihenfolge der Hindernisse, die zu überwinden waren oder noch sind.

Wie es dem Plan entspricht, ist das *Kraftwerk Ritom*, vorläufig die Seele des ganzen, als grosses ganzes Objekt soweit voraus, dass es auf Ende dieses Jahres zum teilweisen Betriebe bereit sein kann, natürlich mit den Vorbehalten, die in der Art der Zeitläufe ohne weiteres begründet sind. Der grosse Kran im Maschinensaal läuft; die Teile der Maschinen kommen; immerhin ist der Glimmer zur Isolation der Statorwicklung der Generatoren erst vor ganz kurzer Zeit endlich eingeführt worden.[2])

Die Rohrleitung, von der gerade die zum Beginn der Montage unentbehrlichen Stücke in der deutschen Revolution stecken geblieben waren und eben erst angekommen sind, soll nach dem mit den Unternehmern vereinbarten Programm bis im Winter soweit montiert sein, dass zwei Maschinengruppen von je 13000 *PS* Wasser erhalten.

Die Seilbahn ist betriebsbereit, sodass die Montage der Rohrleitung und die Fertigstellung ihres Unterbaues leicht sind. Die Vollendung des Druckstollens, der bei Anlass des Unglückfalles mit einer Arbeiterbaracke in diesem Winter unterbrochen wurde, und die Erstellung des Wasserschlosses werden durch die Seilbahn sehr erleichert.

Der weitaus grösste Teil des Materials zu den Fahrleitungen ist da, ein grosser Teil der Tragwerke ist teilweise aufgestellt. Das zuerst verfügbar gewordene Kupfer, das für die Fahrleitung Erstfeld-Bellinzona gerade etwa ausgereicht hätte, musste fast ganz zu Not-Elektrifikationen gebraucht werden. Der Ersatz ist jedoch jetzt fast vollständig da. Dagegen sind von etwa 47000 Isolatoren erst etwa 6000 eingetroffen. Die gewalzten Stützen der Stationstragwerke sind längst im Werk fertig, 300 *t* sind sogar schon längst als abgerollt gemeldet. Da der Eingang dieses in das Okkupationsgebiet geratene Material als unsicher betrachtet werden musste, wurde taugliches Profil-Eisen aufgetrieben, das nun zu genieteten Masten verarbeitet wird.

Der Stand der Arbeiten an den Unterwerken und den Uebertragungsleitungen, sowohl auf den Baustellen als auch in den Fabriken, ist am wenigsten befriedigend, doch darf, wenn von der Möglichkeit besonderer Ereignisse abgesehen wird, mit Sicherheit angenommen werden, dass die Elektrifikation Erstfeld-Bellinzona nächstes Jahr, vielleicht im Sommer, fertig wird und dass der Betrieb mit den dann verfügbaren elektrischen Lokomotiven aufgenommen werden kann. Es wird versucht, den elektrischen Betrieb, wenigstens im Gotthard-Tunnel, schon im nächsten Winter aufzunehmen. Dies ist allerdings wegen des Totalumbaues der Stationen Göschenen und Airolo sehr schwierig. Es ist nämlich eigentümlich, dass gerade bei Anlass der nicht rasch genug vor sich gehenden Elektrifikation auch noch längst nötig gewesene, gar nicht erst wegen der Elektrifikation nötig gewordene Bahnumbauten ausgeführt werden müssen.

Die vier sogenannten Probelokomotiven sind mehr als ein Jahr überfällig. Von ihnen könnte man sagen, sie seien eine Reihe nicht gehaltener Versprechen. Eine davon ist nun übergeben,[1]) die zweite sieht man kommen;[2]) aber von den beiden andern kann man noch nichts bestimmtes sagen. Eine von diesen war in einer schweizerischen illustrierten Zeitung nach einer Photographie abgebildet, mit dem Kasten um die unfertige Ausrüstung, mit den Stromabnehmern lose auf das Dach gestellt. Das ist der Sache unwürdig und schädlich zugleich; denn es schürt nur die Ungeduld der Leute, die nichts genaues wissen.[3]) Die Probelokomotiven werden zunächst im Betrieb Scherzligen-Bern verwendet werden. Von Proben mit denselben vor der Bestellung weiterer Maschinen konnte längst nicht mehr die Rede sein. Im März 1918 mussten 20 weitere Lokomotiven bestellt werden, da alle ortsfesten Einrichtungen für den elektrischen Betrieb nichts

[1]) Unterdessen ist auch die Inangriffnahme des Kraftwerks Rupperswil näher gerückt; die Stelle des bauleitenden Ingenieurs und zweier Ingenieur-Assistenten ist bereits ausgeschrieben. *Red.*

[2]) In den Abbildungen 1 bis 3 geben wir einige Bilder von Generatoren-Teilen, in Abb. 4 eine solche des Transformators wieder. Ansichten des im Bau begriffenen Kraftwerks sowie fertiger Fahrleitungstrecken werden folgen. *Red.*

[1]) Vergl. Seite 110 laufenden Bandes (vom 8. März 1919). *Red.*

[2]) Unterdessen wurde auch die zweite Lokomotive abgeliefert. Siehe Seite 150 des laufenden Bandes (vom 29. März 1919). *Red.*

[3]) Wie uns der Vortragende mitteilt, hat sich nachträglich herausgestellt, dass das Bild auf Veranlassung des Publizitätsdienstes der S. B. B., und nicht etwa zu Reklame-Zwecken der Erbauerin gemacht wurde. *Red.*

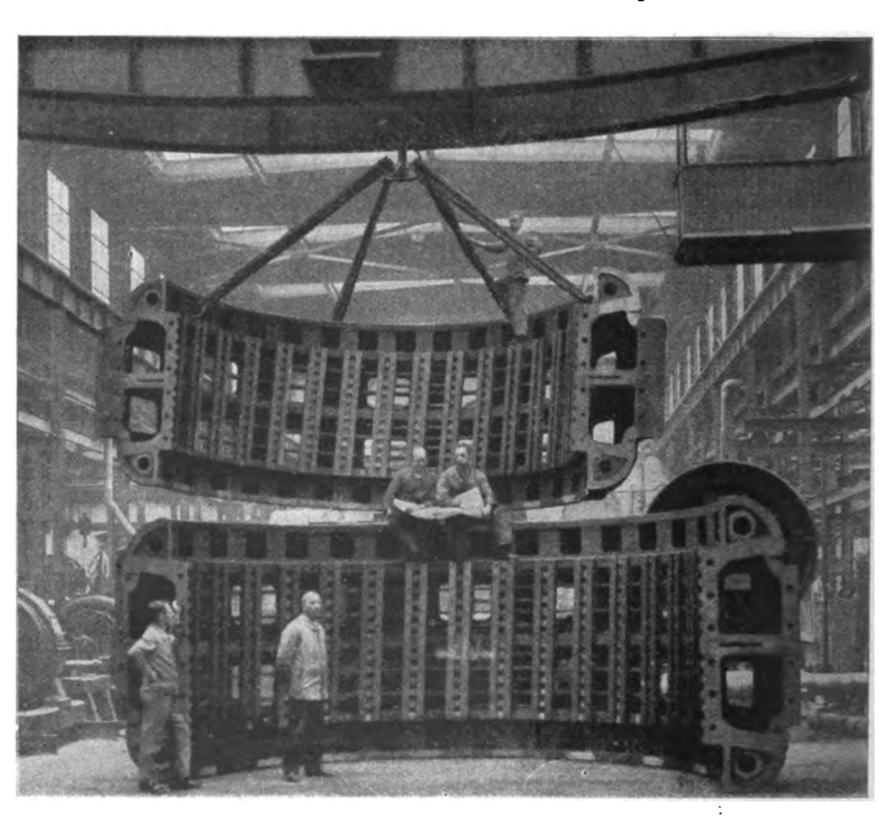


Abb. 3. Einphasen-Wechselstrom-Generator von 9000 *kVA* für das Kraftwerk Ritom. Ansicht der zum Blechen bereiten Statorhälften. — Brown, Boveri & Cie., Baden.

nützen, wenn die elektrischen Triebfahrzeuge fehlen. Eine Firma erklärte Anfangs 1918, sie könne bis Ende 1919 40 Lokomotiven liefern; allerdings fügte sie hinzu: wenn wir das Material hereinbekommen. Von den bestellten 20 Lokomotiven war nach dem letzten Befunde das Material „zum Teil eingegangen", 3/4 Jahre nach der Bestellung. Die Zeitungsleser glauben natürlich an die 40 Lokomotiven in einem Jahr; die Bundesbahnen, wie so ziemlich jeder andere Besteller, können nicht so gläubig sein.

In allem diesem Elend ist das härteste der Kampf dagegen, dass der Eine von der Verspätung des Andern leben möchte.

Von einem Warten auf die Erfahrungen mit dem elektrischen Betrieb Erstfeld-Bellinzona vor der Anhandnahme weiterer Elektrifikationen ist keine Rede mehr. Für Bellinzona-Chiasso wird bereits Material beschafft, mit den Arbeiten in den Tunneln wurde begonnen. Die Vorlage betreffend die nördliche Fortsetzung der Elektrifikation über Erstfeld hinaus liegt vor der Generaldirektion.

Die Elektrifikation Erstfeld-Bellinzona allein wurde 1913 als ein respektabler Lupf anerkannt. Die Ausdehnung auf mehr als das Doppelte wird jetzt zum mindesten als etwas selbstverständliches angesehen, nicht etwa nach dem Stande der Technik, nein, nach der Technik der Wünsche.

M. H. Ich will diese Gelegenheit wahrnehmen, und vor Ihnen als Zeugen auszusprechen: Diejenigen, denen die Bundesbahnen nicht genug auf einmal und nicht genug noch darüber hinaus elektrifizieren, haben kein Augenmass für das, um was es sich technisch, als Problem und als Ausführungsarbeit, in Wirklichkeit handelt, zumal jetzt und bis einigermassen stabile Verhältnisse wieder zurückgekehrt sein werden. Sie bauen wie auf Felsen darauf und veranlassen das Volk bombensicher darüber zu sein, dass Elektrifikationen von der Art derer, die in sich überstürzender Reihenfolge angefangen werden sollen, bevor nur die erste durchgeführt ist, bis in alle die im Betriebe so wichtigen Einzelheiten hinaus restlos gelöste Probleme, technische Selbstverständlichkeiten seien.

Das soll nicht bedeuten, dass es denen bangt, die das Angefangene fertig machen und Neues anfangen müssen. Aber es wäre gefährlich, wenn diese nicht ein bischen nüchtern blieben und das Bedürfnis behielten, so angenähert alle 50 Millionen wieder einmal einen festen Handgriff am steilen und schlüpfrigen Felsen des sicheren Erfolges zu finden. Je grösser eine technische Aufgabe und ein technisches Unternehmen ist, desto schwerer kann sich das Verlassen der Methoden einer ruhigen und vernünftig schaffenden Zeit rächen. Für die finanzielle Seite dürfte das gleiche zutreffen.

*

Dass die Gotthard-Elektrifikation *im* Kriege keine Kohle mehr sparen werde, leuchtete im Jahre 1917 ein. Zudem hatte sich die Kohlenteuerung zu einer eigentlichen Kohlennot zugespitzt. Wie lange der Krieg noch dauern werde, wusste man immer noch nicht genau. Er konnte noch ziemlich lange dauern und die Kohlen konnten schliesslich fast ganz fehlen. Also: anderswo schnell wenigstens etwas elektrifizieren! Die Anregung ging von der Abteilung für die industrielle Kriegswirtschaft aus. Wenn Industrie, Gewerbe und Haushaltungen unter der Kohlenrationierung litten, so durften die Bundesbahnen nicht einfach nur weniger fahren; sie mussten auch etwas tun, was man sehen konnte; sie mussten etwas auf nahe Sicht elektrifizieren.

Zu solcher Schnell- oder Notelektrifikation eigneten sich vor allem Strecken, die an schon elektrisch betriebene Strecken angeschlossen waren, vorausgesetzt, dass der schon bestehende elektrische Betrieb wegen des Darniederliegens des Verkehrs überzählige Triebfahrzeuge und überschüssige sogenannte Bahnenergie habe.

Bei den Bundesbahnen waren dies die Strecken Scherzligen-Bern und Brig-Sitten. Zuerst handelte es sich nur um die erste, die als Fortsetzung der elektrischen Lötschberglinie bis Bern überhaupt ein besonderes Interesse bot; aber die welsche Schweiz musste auch eine Notelektrifikation haben.

Viel war da beim damaligen reduzierten Fahrplan an Kohle nicht zu sparen. Deutschland sollte damals 200 000 *t* Kohlen im Monat liefern, die Bundesbahnen davon 38 000 *t* erhalten. Auf der Strecke Scherzlingen-Bern waren monatlich 325 *t*, auf der Strecke Brig-Sitten 225 *t* zu sparen, im

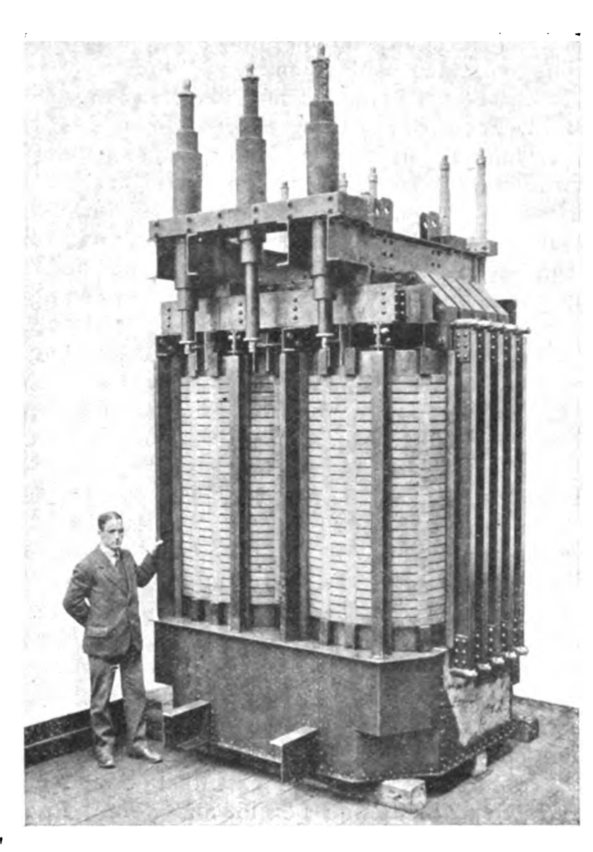


Abb. 7. Einphasen-Wechselstrom-Transformator für das Kraftwerk Ritom ohne seinen Oelkessel, gebaut von der Maschinenfabrik Oerlikon. Dauerleistung 10 000 *kVA* bei 7500 bezw. 15 000/60 000 Volt und 16⅔ Perioden.

ganzen weniger als 1,5 % des Bundesbahn-Kontingentes oder etwas über 1/4 % des schweizerischen Anspruches an Deutschland. Natürlich kann man mit 550 *t* im Monat manchen Ofen heizen; aber schliesslich kommt es auf das Verhältnis an. Es schien mehr als es war. Aber es war doch etwas.

Item, die Notelektrifikationen wurde unternommen, Materialien angeschafft, bevor der Verwaltungsrat die Kredite im Betrage von insgesamt neun Millionen bewilligt hatte. Zuerst dachte man nur an die Raschheit der Durchführung. Aber ausser um die Ausschreibungen konnten wir schliesslich doch um nichts herumkommen, was die Durchführung solcher Werke schon in normalen Zeiten so schleppend macht. Seit dem 1. Dezember 1918 reicht der elektrische Betrieb vom Lötschberg her bis und mit Bahnhof Thun. Thun-Bern dürfte dieses Frühjahr, Brig-Visp ebenfalls, Visp-Sitten im Sommer den elektrischen Betrieb eröffnen.

Die Notelektrifikationen waren sehr lehrreich. Man könnte darüber „das Volk der elektrifizierenden Hirten" schreiben.

*

Und nun, was geschieht weiter? Sicher genug, dass ich es hier mitteilen kann, folgendes:

Bellinzona-Chiasso ist angefangen, im Baubudget 1919 mit vier Millionen für Materialanschaffungen; in den Tunneln wird bereits gearbeitet. Erstfeld-Luzern und Goldau-Zürich mit Zug-Luzern als selbstverständliche Ergänzung bilden den Gegenstand einer zur Zeit vor der Generaldirektion liegenden Vorlage an den Verwaltungsrat. Die Fertigstellung des Kraftwerkes Amsteg im Jahre 1921 ist dadurch unumgänglich nötig geworden; die Maschinen wurden ausgeschrieben, weitere Ausschreibungen müssen demnächst folgen.

Die Vorlage betreffend das Kraftwerk Barberine bei Chatelard liegt vor der Generaldirektion und wird im April vom Verwaltungsrat behandelt werden.

Daran wird sich eine Vorlage betreffend die Elektrifikation in der welschen Schweiz, wenigstens Sitten-Lausanne, anschliessen.

Weitere 20 Lokomotiven wurden teils bestellt, teils werden sie demnächst in Auftrag gegeben.

In seiner Aprilsitzung dürfte der Verwaltungsrat Elektrifizierungskredite von im ganzen gegen 100 Millionen zu bewilligen in den Fall kommen.

Das entspricht bereits dem Elektrifizierungsprogramm der S. B. B., Entwurf der Generaldirektion vom 1. Juli, der ständigen Kommission vom 9. August, Zustimmung seitens des Verwaltungsrat am 30. August letzten Jahres.

Schon 1917 wurde von der Generaldirektion ein Programm über die umfassende Elektrifikation des Bundesbahnnetzes gewünscht. Denn die Ansicht und Ueberzeugung war im Volke und in seinen Vertretungen mit dem Hereinbrechen der ausgesprochenen Kohlenteuerung und Kohlennot immer allgemeiner geworden, dass die Elektrifikation die einzige wirksame Massregel zur Linderung der bis auf weiteres vorliegenden besonderen Not und zum Schutze vor ähnlichen Nöten in der Zukunft sei.

Der Wunsch nach einem solchen Programn war begreiflich und, soweit es die nächsten zehn Jahre beschlagen sollte, auch gerechtfertigt. Die Notwendigkeit der umfassenden Elektrifikation der Bundesbahnen war für weiteste Kreise eine Selbstverständlichkeit geworden. Der Wunsch ging daher nach einer allgemeinen Bindung der umfassenden Elektrifikation und nach einer Festlegung des Nacheinander bestimmter Teilelektrifikationen und der Zeiten.

Meinen Mitteilungen konnten Sie entnehmen, mit welchen Schwierigkeiten bei der Durchführung der bereits angefangenen Elektrifikationen gekämpft wurde und noch wird. Die politische Seite der Elektrifikationen deutete ich bei den Notelektrifikationen bereits an. Bereit, irgend ein technisch nicht widersinniges Programm technisch durchzuführen, lehnte ich die Aufstellung eines solchen ab. Der Baumeister, der das erste Haus einer Stadt unter grossen Schwierigkeiten bauen muss und die Pläne für die paar allernächsten Häuser eben macht, kann, ja darf keine Lust und keine Zeit haben, ein Stadtbauprogramm zu entwerfen, über das die Gelehrten, die nicht bauen, die Unternehmer und das Publikum doch sogleich streiten werden.

Die Aufstellung des Elektrifikations-Programmes, das gewünscht wurde, war offenbar Sache der Finanzmänner, weil zuerst festgelegt werden muss, wie viele Millionen jedes Jahr für Elektrifikation zur Verfügung stehen werden — denn davon hängt das Tempo ab, in dem elektrifiziert werden kann — dann Sache der Politiker, weil doch nicht überall in der Schweiz zugleich alles elektrifiziert werden kann.

Es ist nützlich, daran zu erinnern, dass man 1913, als die Gotthard-Elektrifikation beschlossen wurde, kein bestimmtes Programm aufzustellen wagte und es auch für unnötig hielt, vielmehr auf eine natürliche Entwicklung abstellte und bewusst darauf ausging, eine solche Entwicklung durch eine erste, auch heute noch als grosse zu betrachtende Elektrifikation nur möglichst gut einzuleiten.

So behutsam darf man heute nicht mehr sein. Auf die Kosten kommt es bis auf weiteres nicht mehr an, auf die Rentabilität des elektrischen Betriebes im frühern Sinne auch nicht mehr. Man rechnet jetzt nicht, man will nur elektrisch fahren. In der umfassenden Elektrifikation der Bundesbahnen erblicken weiteste Kreise heute nur eine einfache Wiederholung vorliegender Ausführungen. Sie bringen den Technikern, die das machen sollen, das Vertrauen entgegen, das der Ertrinkende dem rettenden Schiffer entgegenbringt. Der Generalstab sagt nicht mehr, der elektrische Bahnbetrieb tauge nichts im Kriege. Es ist überhaupt fast Alles anders geworden. Nur die technische Seite der Sache, obwohl durch Erfahrungen weiter bereichert, ist nicht leichter und einfacher geworden, wohl aber die Ausführung bis jetzt immer schwieriger. (Schluss folgt.)

Die Revolution im deutschen Kunstleben.

Unter diesem Titel berichtet das „Werk-Bulletin" vom Februar-März 1919 über verschiedene Erscheinungen im deutschen Kunstleben. Wir entnehmen daraus die folgenden Ausführungen über

Ein Architekturprogramm von Bruno Taut.

„Die Kunst! — das ist *eine* Sache! wenn sie da ist. Heute gibt es diese Kunst nicht. Die zerrissenen Richtungen können sich nur zur Einheit zusammenfinden unter den Flügeln einer neuen Baukunst, so, dass jede einzelne Disziplin Mitbauen wird. Dann gibt es keine Grenzen zwischen Kunstgewerbe und Plastik oder Malerei, alles ist eins: Bauen.

Unmittelbarer Träger der geistigen Kräfte, Gestalter der Empfindungen der Gesamtheit, die heute schlummern und morgen erwachen, ist der Bau. Erst die vollständige Revolution im Geistigen wird diesen Bau schaffen. Aber nicht von selbst kommt diese Revolution, nicht dieser Bau. Beide müssen *gewollt* werden — die heutigen Architekten müssen den Bau vorbereiten. Ihre Arbeit an der Zukunft muss öffentlich ermöglicht und unterstützt werden. Deshalb:

I. Stützung und Sammlung der ideellen Kräfte unter den Architekten.

a) Unterstützung baulicher Ideen, die über das Formale hinweg die Sammlung aller Volkskräfte im Sinnbild des Bauwerks einer bessern Zukunft anstreben und den kosmischen Charakter der Architektur aufzeigen, sogenannte Utopien. Hergabe öffentlicher Mittel in Form von Stipendien an radikal gerichtete Architekten für solche Arbeiten, Mittel zur verlegerischen Verbreitung, zur Anfertigung von Modellen und

b) für ein gutgelegenes Experimentiergelände (in Berlin: Tempelhofer Feld), auf welchem die Architekten grosse Modelle ihrer Ideen errichten können. Hier sollen auch in naturgrossen vorübergehenden Bauten oder Einzelteilen neue bauliche Wirkungen, z. B. des Glases als Baustoff, erprobt, vervollkommnet und der grossen Masse gezeigt werden. Der Laie, die Frau und das Kind führen den Architekten weiter als der beklemmte Fachmann. Kosten-Ausgleich durch das Material eingeschmolzener Denkmäler, abgebrochener Siegesalleen usw., sowie durch die Beteiligung der mit den Versuchsbauten zusammenhängenden Industrien.

c) Entscheidung über die Verteilung der Mittel durch einen kleinen, zur Hälfte aus schöpferischen Architekten, zur Hälfte aus radikal gesinnten Laien bestehenden Rat. Wird keine Einigung erzielt, so entscheidet ein aus ihm gewählter Laie.

II. Volkshäuser.

a) Beginn grosser Volksbauten, nicht innerhalb der Städte, sondern auf freiem Land im Anschluss an Siedlungen. Gruppen von Bauten für Theater, Musik mit Unterkunftshäusern und dergleichen. Vorsehen einer langen Bauzeit, deshalb Anfang nach grossartigem Plan mit geringen Mitteln.

b) Auswahl der Architekten nicht durch Wettbewerb, sondern nach *I* c.

c) Stockt der Bau, dann in den Pausen neue Anregungen durch Ausbau-Entwürfe, neue Ideen nach *I* a bis c.

Der Stolz der sozialen Republik soll in diesen Volkshäusern ein Sinnbild finden. Sie sollen der erste Versuch der Einigung zwischen den Volkskräften und den Künstlern sein. Und sie können nicht in der Grosstadt stehen, weil diese, in sich morsch, einmal ebenso verschwinden wird wie die alte Macht. Die Zukunft liegt auf dem neu erschlossenen Lande, das sich selbst ernähren soll (nicht „auf dem Wasser").

III. Siedlungen.

a) Einheitliche Leitung in der Weise, dass ein Architekt weitgespannte Leitsätze aufstellt und darnach die sämtlichen Projekte und Bauten prüft, ohne damit im einzelnen die persönliche Freiheit zu hindern. Vetorecht dieses Architekten.

b) — wie *II* b.

c) Zurücktreten des Formalen grundsätzlich hinter das Landwirtschaftliche und Praktische, keine Scheu vor dem Allereinfachsten aber auch nicht vor der — Farbe.

IV. Sonstige Bauten.

a) Für Strassenzüge und, je nach Umständen, Stadtteile, gilt dasselbe wie für *III* a und b.



b) Kein Unterschied zwischen öffentlichen und privaten Bauten. Solange es freie Architekten gibt, gibt es nur freie Architekten. Bevor es keine Regierungstöpfermeister gibt, braucht es keine Regierungsbaumeister zu geben. Oeffentliche wie Privatbauten kann jeder bauen, Aufträge im Sinne von *II*c oder durch Wettbewerbe, die nicht anonym sind, deren Bewerber durch einen Rat nach *II*c eingeladen und preisgekrönt werden, keine unbezahlten Entwürfe. Unbekannte Architekten wenden sich zur Einladung an den Rat. Die Anonymität ist durch die erkennbare künstlerische Handschrift der erfolgreichen Architekten wertlos.

c) Baubeamte, wie Stadtbauräte u. dgl., nur zur örtlichen Bauleitung, Bauabnahme und Rechnungskontrolle, mit nur technischen Funktionen. In den Zwischengebieten, z. B. des Städtebaues, Architektenbeirat.

d) Keine Titel und Würden für Architekten (Doktor, Professor, Baurat, Geheimer, Wirklicher, Exzellenz usw.).

e) In Allem Bevorzugung des Schöpferischen, keine Bevormundung, wenn einmal ein Architekt beauftragt ist.

f) Bei öffentlichem Widerspruch Entscheidung durch einen Rat nach *I*c. welcher durch eine Architektenkorporation gebildet werden kann.

g) Nur solche Architektenkorporationen haben dafür und sonst Geltung und werden staatlich anerkannt, innerhalb derer das Prinzip der *gegenseitigen Hilfe* restlos durchgeführt ist. Von ihnen auch Beeinflussung der Baupolizei. Nur die gegenseitige Hilfe macht eine Gemeinschaft fruchtbar und tätig. Sie ist wichtiger als die Stimmenzahl, die nichts bedeutet ohne den sozialen Zusammenhalt. Sie scheidet den unkünstlerischen und damit unlauteren Wettbewerb aus.

V. Architektenerziehung.

a) Korporationen nach *IV*g haben die Entscheidung über Errichtung, Verfassung und Aufsicht von technischen Schulen; Wahl der Lehrer zusammen mit den Schülern. Praktische Arbeit auf dem Bau.

b) In den Fachschulen kein künstlerischer, sondern nur technischer Unterricht. Technische Einheitschulen.

c) Die künstlerische Erziehung in den Bureaux der Architekten, je nach Wahl der jungen Leute und der auch diese auswählenden Architekten.

d) Allgemeine Bildung je nach Neigung und Vorkenntnissen in Volkshochschulen und Universitäten.

VI. Architektur und die anderen Künste.

a) Ausgestaltung der Ausstellungen durch Architekten in vergnügten Formen: leichte Bauten auf öffentlichen Plätzen und Anlagen an verkehrsreichen Stellen, volkstümlich und quasi jahrmarktartig.

b) Ausgiebige Hinzuziehung von Malern und Bildhauern zu allen Bauten, um sie von der Salonkunst abzubringen, gegenseitige Interesseweckung zwischen Architekt und „Künstler". Demnach auch

c) Einführung der Architekturlernenden in die schöpferische „neue Kunst". Nur der Architekt hat Bedeutung, der das Gesamtgebiet der Kunst übersieht und die radikalen Bestrebungen der Malerei und Plastik versteht. Nur er wird die Einheit des Ganzen herbeiführen helfen. — Die stärkere Geltung des Architekten im öffentlichen Leben bei Besetzung wichtiger Aemter und dergleichen wird sich von selbst aus der Durchführung dieses Programmes ergeben."

Miscellanea.

Eidgenössische Technische Hochschule. Die Eidgen. Technische Hochschule hat verliehen: Die Würde eines Doktors der *technischen Wissenschaften* an die Herren: *Hans Walter Dällenbach,* dipl. Elektrotechniker aus Otterbach (Bern) [Dissertation: Die allgemein kovarianten Grundgleichungen des elektromagnetischen Feldes im Innern ponderabler Materie vom Standpunkt der Elektronentheorie]. *Jean de Freudenreich,* dipl. Maschineningenieur aus Bern [Dissertation: Etude de l'Aimantation initiale en fonction de la Température]. *Hartmann Koechlin,* dipl. techn. Chemiker aus Basel [Dissertation: Untersuchungen auf dem Gebiete der Triphenylmethanfarbstoffe und eine neue Bildungsweise des 4,4'-Diamidobenzophenons]. *Karl Miescher,* dipl. techn. Chemiker aus Basel [Dissertation: Nitrone und Nitrene]. *Albert Terrisse,* dipl. Maschineningenieur aus Neuchâtel [Dissertation: Die Wirkung der Bremskräfte auf die Ruhe des Laufes von Eisenbahnfahrzeugen]. *Leopold Weiss,* dipl. Chemiker aus Pápa (Ungarn) [Dissertation: Beitrag zur Analyse des Wolframits]. — Die Würde eines Doktors *der Naturwissenschaften* an Herrn *Walter Kreis,* dipl. Fachlehrer der Naturwissenschaften, aus Neukirch-Egnach (Thurgau) [Dissertationen: I. Versuche zur Darstellung von Diketenen; II. Die Konstitution des Isoprenhydrobromides; III. Versuche mit einem heiss-kalten Quarzrohr]. — Die Würde eines Doktors *der Mathematik* an die Herren: *Karl Dändliker,* dipl. Fachlehrer für Mathematik und Physik, aus Hombrechtikon (Zürich) [Dissertation: Darstellende hyperbolische Geometrie]. *Adolf Widmer,* dipl. Fachlehrer für Mathematik und Physik, aus Hausen b. B. (Aargau) [Dissertation: Ueber die Anzahl der Lösungen gewisser Kongruenzen nach einem Primzahlmodul].

Elektrifizierung der italienischen Bahnen. Die Generaldirektion der elektrischen Staatsbahnen hat die weitere Ausdehnung des bereits seit Jahren bestehenden elektrischen Betriebs auf der Giovilinie und der Mont Cenis-Linie beschlossen. Nach „Elektr. Kraftbetriebe und Bahnen" soll die Elektrifizierung der Giovilinie bis Ende 1921 von Ronco nach Novi, bis Ende 1922 von Novi nach Alessandria fortgeführt werden und in der gleichen Zeit die Strecke Susa-Turin der Mont Cenis-Linie, ausserdem die Zweigstrecke Trofarello-Chieri bei Turin, für den elektrischen Betrieb ausgebaut werden. Im zweiten Bauabschnitt soll auch die Elektrifizierung der zur Schnellbahn Mailand-Genua gehörenden und zur Zeit im Bau befindlichen Strecke Tortana-Arquata erfolgen. — Die Eisenbahn-Gesellschaft Nord Milano, die mehrere wichtige Linien zwischen Mailand und den oberitalienischen Seen betreibt, über deren Elektrifizierung sie seit Jahren mit der Regierung verhandelt, will den Umbau nun dieses Frühjahr in Angriff nehmen.

Eisenbeton-Strassenbrücke über die Klodnitz in Gleiwitz. Im „Zentralblatt der Bauverwaltung" vom 8. Februar berichtet Regierungsbaumeister *Borchard* über eine Eisenbeton-Strassenbrücke in Gleiwitz, die, ähnlich wie die seinerzeit hier dargestellte Brücke über die Glatt in Dübendorf (Band LXIX, Seite 50, 3. Februar 1917) als Kragträgerbrücke mit eingehängtem Mittelträger ausgeführt ist. Die Brücke, deren Axe mit der Flussaxe einen Winkel von 82° bildet, hat 18 *m* lichte Weite, die Ausladung der Kragträger ist mit 4,65 *m* etwa je der vierte Teil dieser Spannweite. Der bei 10 *m* Strassenbreite insgesamt 20 *m* breite Mittelträger ruht auf den Kragträgern mittels gusseisernen Schalen mit Hartbleieinlage. Der Bericht enthält ausführliche Angaben über die Konstruktion des Bauwerkes.

Die Buntfenster der renovierten St. Martinskirche in Chur, die nach Kartons von *Augusto Giacometti* durch O. Berbig Sohn in Zürich ausgeführt wurden, sind bis und mit Sonntag den 13. d. M. in der Turnhalle der Mädchenschule auf der Hohen Promenade in Zürich öffentlich ausgestellt. Es handelt sich um drei hohe Spitzbogen-Fenster in Bleiverglasung mit figürlichen Darstellungen der Geburt Christi (Verkündigung, Krippe und hl. drei Könige), in freier, ornamentaler Umrahmung, von einer herrlich farbensprühenden Pracht. Die Architekten *Schäfer & Risch* der Kirchen-Renovation sind zu der getroffenen Wahl des Künstlers, und dieser zu seinem Werke zu beglückwünschen! Die Besichtigung der Fenster ist sehr zu empfehlen.

Zum 70. Geburtstag von Prof. Dr. Alb. Heim, den er heute in voller geistiger Frische und körperlicher Rüstigkeit feiert, entbieten wir dem hochgeschätzten Lehrer und Gelehrten auch an dieser Stelle herzlichen Glückwunsch! Alle, die das Glück hatten, an der E. T. H. seinen fesselnden Vortrag geniessen zu dürfen, werden an diesem Tage mit Dank sich des Meisters erinnern, der wie wenige es verstanden hat, die studierende Jugend für sein Fach nicht nur zu interessieren, sondern auch zu begeistern.

Konkurrenzen.

Ueberbauung des Obmannamt-Areals in Zürich (Band LXXII, Seite 84, 92, 116 und 200). Mit Rücksicht darauf, dass die Ergänzungen für das Terrainmodell (Gipsabgüsse einer Anzahl bestehender Gebäude) statt auf Mitte März erst Anfang April abgeliefert werden konnten, hat die Baudirektion die Frist für die Einreichung der Entwürfe vom 30. April auf den 31. Mai 1919 verlängert.



Nekrologie.

† **F. Hoffmann.** Am 17. Februar ist in Milwaukee (Nordamerika) Maschineningenieur Fritz Hoffmann infolge Herzschlages gestorben. Fritz Hoffmann stammte aus Sissach und wurde am 19. Juni 1885 geboren. Er besuchte die städtischen Schulen in Winterthur und darauf die Industrieschule. Der Beruf seines Vaters, der als Oberingenieur bei Gebr. Sulzer tätig war, wirkte bestimmend auf ihn. Nach Erlangung des Maturitätszeugnisses absolvierte er eine einjährige Volontärpraxis in den Werkstätten der genannten Firma. Im Herbst 1905 bezog er sodann die Maschineningenieur-Abteilung der E. T. H., an der er 1909 das Diplom erwarb.

Seine erste Anstellung erhielt Hoffmann wiederum bei Gebr. Sulzer, wo er sich über drei Jahre lang der Dampfturbinen-Konstruktion widmete. Als die Firma dann den Bau von Gross-Turbinen aufgab, war er noch wenige Monate in der Eismaschinenbranche tätig. Zu jener Zeit war in ihm der Entschluss gereift, die Technik der neuen Welt aus eigener Anschauung kennen zu lernen. So übersiedelte er im Frühling 1913 nach New York, wo er rasch seine erste Anstellung fand. Bald wandte er sich aber landeinwärts. In Milwaukee trat er bei der Firma Nordberg ein, wo er ein ihm zusagendes vielseitiges Arbeitsfeld im Pumpen-, Dieselmotoren- und Dampfmaschinenbau vorfand.

Länger, als ursprünglich beabsichtigt, hielt ihn der Weltkrieg in Amerika zurück. Nachdem nun, nach sechsjährigem Aufenthalt, seine Rückkehr vorbereitet war, und sich zu Hause seine Angehörigen, sowie seine Freunde darauf freuten, setzte einen Monat vor der geplanten Abreise der plötzliche Tod seinem verheissungsvollen Leben ein rasches Ende. Wir haben in ihm einen warmen Freund und einen vielseitig bewanderten Kollegen verloren. *O. H.*

† **D. Korda.** Nach kurzem Leiden starb am 1. April zu Zürich, im Alter von 55 Jahren, Ingenieur Désiré Korda, seit Herbst 1914 Privatdozent für angewandte drahtlose Telegraphie und Hochfrequenzmaschinen an der Eidg. Technischen Hochschule. Korda stammte aus Budapest, wo er an der Ungarischen Technischen Hochschule das Ingenieur-Diplom erwarb. Seither hielt er sich meistens in Frankreich auf, wo er u. a. längere Zeit Direktor der elektrischen Abteilung der Cie. de Fives-Lille war. Als er bei Kriegsbeginn das Land verlassen musste, liess er sich in Zürich nieder. Korda hat sich in Fachkreisen durch zahlreiche Veröffentlichungen auf elektrotechnischem, elektrochemischem und elektrophysikalischem Gebiete einen Namen gemacht.

† **A. Denzler.** In Zürich starb am 5. April Dr. Albert Denzler, konsultierender Elektro-Ingenieur und alt Privatdozent an der E. T. H. Wir werden in der nächsten Nummer auf die erfolgreiche Tätigkeit unseres in Fachkreisen sehr angesehenen Kollegen zurückkommen.

Literatur.

Maschinenuntersuchungen und das Verhalten der Maschinen im Betriebe. Von Prof. Dr. Ing. *A. Gramberg* in Höchst a. M. Ein Handbuch für Betriebsleiter, ein Leitfaden zum Gebrauch bei Abnahmeversuchen und für den Unterricht an Maschinen-Laboratorien. Mit 300 Figuren im Text und auf zwei Tafeln. Band II von „Maschinentechnisches Versuchswesen". Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 25 M.

Nachdem der Verfasser in seinem früheren, in drei Auflagen erschienenen Buche „Technische Messungen" die Instrumente und die damit auszuführenden Einzelmessungen behandelt hat, bringt er in vorliegendem Hauptwerk eine eingehende Anleitung für die Durchführung von Versuchen. Der erste Abschnitt enthält sachkundige Aufschlüsse über die Bewertung von Maschinenanlagen nach wirtschaftlichen und rechtlichen Gesichtspunkten. Im folgenden Abschnitt finden sich die wärmetechnischen Versuche an Dampfkesseln besprochen, insbesondere die Verbrennungsvorgänge und die Wärmeübertragung. Von den Wärmekraftmaschinen sind vor allem die Dampfturbinen gewürdigt; bei den Kolbendampfmaschinen erhielt das Indikatordiagramm in Verbindung mit der Steuerung einen breiten Raum, ebenso bei den Verbrennungsmotoren. Ein weiterer Teil bespricht die Versuche an Kolben- und Kreiselpumpen, sowie an Ventilatoren; den Schluss bildet eine betriebstechnische Untersuchung der Regelung.

Zahlreiche Beispiele aus eigenen Versuchreihen führen zu Besprechungen der Untersuchungsmethoden und zeigen die Fehlerquellen. Das Buch ist demnach nicht nur ein Leitfaden für den Unterricht in Maschinenlaboratorien, sondern es zeigt dem Betriebs-Techniker den Weg zu einer sachgemässen Beurteilung der ihm unterstellten Anlagen. Ganz besondern Wert haben die Beispiele über Abnahmeversuche, die zur Kontrolle der Lieferungsbedingungen bei allen neu erstellten Anlagen vorgenommen werden sollten. Dem Verfasser ist zuzustimmen, wenn er diese Forderung mit Nachdruck betont und darauf hinweist, dass schon in den Kreditbegehren die Kosten für die Abnahmeversuche genügend berücksichtigt werden sollten. *O.*

Neu erschienener Sonderabdruck:

Die elektrische Solothurn-Bern-Bahn. Von Oberingenieur *Werner Luder*, Solothurn. 12 Quartseiten mit 45 Abbildungen. Sonderabdruck aus der „Schweiz. Bauzeitung", Band LXXII, 1918. Verlag der „Schweiz. Bauzeitung" (A. & C. Jegher), Kommissionsverlag Rascher & Cie., Zürich. Preis geh. Fr. 2,80.

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausquai 20, Zürich.

Revue du Béton Armé. Organe Technique International et illustré de la Construction en Béton armé. Rédacteur en chef: *V. Mužák*, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Bruxelles. A. Bieleveld, Editeur, Bruxelles. Paraît mensuellement. Abonnement pour les pays de l'Union postale 12 frs. par an. Sommaire du numéro 1, de février 1919: Les Navires en béton armé, par V. Muzak. — Planchers en béton armé, par William Defontaine. Fermes et portiques en béton armé, etc.

Oelmaschinen. Ihre theoretischen Grundlagen und deren Anwendung auf den Betrieb unter besonderer Berücksichtigung von Schiffsbetrieben. Von *Max Wilh. Gerhards*, Marine-Oberingenieur Mit 65 Textfiguren. Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 9 M.

Fluglehre. Von Dr. *R. von Mises*, Professor an der Universität Strassburg i. E. Vorträge über Theorie und Berechnung der Flugzeuge in elementarer Darstellung. Mit 113 Textabbildungen. Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis geh. 8 M.

Die Entwicklung der Provinzialstrassen der Rheinprovinz. Dr.-Ing. *H. Bösenberg*. Düsseldorf 1918. Verlag von A. Bagel. Preis geh. 3 M.

Die neue Wasserturbinen-Versuchanstalt von Briegleb, Hansen & Cie. in Gotha. Von Dr. Ing. *D. Thoma*, Gotha. Gotha 1918. Verlag der Engelhard-Reyher'schen Hofbuchdruckerei.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Maschineningenieur-Gruppe Zürich der G. e. P.

Nächste Zusammenkunft
Mittwoch den 16. April 1919, abends punkt 8¼ Uhr
auf der Schmiedstube (Marktgasse), 2. Stock.
Referat von Obering. *E. Höhn*, Zürich:
„Ueber das Trocknen und Dörren".

Es wird um zahlreiches Erscheinen gebeten.

Der Gruppen-Ausschuss.

Stellenvermittlung.

On cherche un jeune *ingénieur* connaissant la fabrication des matrices et découpoirs comme chef d'atelier dans usine de repoussage et d'emboutissage. (2167)

Gesucht junger *Ingenieur* für die selbständige Berechnung und Konstruktion von elektrischen Ofenanlagen und zur Leitung der bezüglichen Versuche. (2168)

On cherche un jeune *chimiste* pour Usine fabriquant spécialement des chlorates. Connaissance parfaite de la langue française exigée. (2169)

On cherche pour la France un jeune *ingénieur* mécanicien avec pratique pour la direction de l'entretien d'une Usine de celluloïd. (2170)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 16.

Die Elektrifizierung der Schweiz. Bundesbahnen.

Vortrag gehalten im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein
von Ingenieur *E. Huber-Stockar*, Zürich und Bern.

(Schluss von Seite 178.)

Im Elektrifikationsprogramm der Bundesbahnen ist das Netz in drei Liniengruppen geteilt, angeblich mit je ungefähr zehn Jahren Elektrifikationsdauer.

Die Liniengruppe I umfasst	1128 *km*
Davon waren Ende 1918 elektrisch	23 „
bleiben	1105 *km*
Davon kommen 1919 in elektrischen Betrieb die Notelektrifikation mit	84 „
bleiben	1021 *km*
Davon kommt 1920 in elektrischen Betrieb Erstfeld-Bellinzona mit	109 „
bleiben	912 *km*

Zählt man die zehn Jahre der Liniengruppe I ab Neujahr 1919 und verlangt man bis an das Ende die Elektrifikation der Ende 1920 verbliebenen 912 *km*, so müssen ab Neujahr 1921 durchschnittlich $\frac{912}{8} = 114$ *km* elektrifiziert werden. Soviel an mir liegt, muss das mindestens eingehalten, beziehungsweise jetzt vorbereitet werden. Ich behafte die Urheber des Programms bei ihrem Programme; ich will es nicht umsonst nicht selbst verbrochen haben. Der jährliche Durchschnitt der Liniengruppe I beträgt $\frac{1105}{10} = 110$ *km*. Das ist auf den ersten Blick nicht viel, ist aber nicht wenig, weil die Liniengruppe I die meisten Doppelgeleise, alle grossen Bahnhöfe bis auf einen einschliesst und, da sie sehr weit herumreicht, verhältnismässig viele Kraftwerkbauten veranlasst.

Die Gruppe II umfasst nur 601 *km*, die Gruppe III den Rest des Netzes, etwa 1020 *km*.

Die Grösse der Gruppe I und die Kleinheit der Gruppe II rühren davon her, dass 141 *km* von ursprünglich in der Gruppe II untergebracht gewesenen nord- und nordostschweizerischen Linien in die Gruppe I versetzt werden mussten. Die Linie, die jetzt zuvorderst in der Gruppe II ist, reklamierte auch schon, dass sie nicht auch in der Gruppe I sei. In der ersten Sitzreihe sieht und hört man besser, wenn schon die Vorstellung gleich lang dauert.

Nimmt man nun die zehn Jahre der Gruppe I, also 110 *km* pro Jahr als Norm, und berücksichtigt man bei den Gruppen II und III das Vorwiegen eingeleisiger Strecken, die kleine Zahl neu hinzukommender grosser Bahnhöfe und Stationen und die verhältnismässig geringe Zahl neu zu erstellender Kraftwerke, so kann man bei den Gruppen II und III sehr wohl 150 *km*/Jahr annehmen. Diese Gruppen brauchen dann $\frac{600}{150} = 4$ und $\frac{1020}{150} = 7$ Jahre, sodass sich als Gesamtzeit der Elektrifikation des Bundesbahnnetzes $10 + 4 + 7 = 21$ Jahre ergeben.

Der elektrische Betrieb wird heute für überhaupt soviel besser gehalten als der Dampfbetrieb, dass er politisches und politisch verfolgenswertes Ziel geworden ist. Das liegt meines Erachtens nicht im Interesse der Sache. Das Elektrifizieren wird wieder weniger ausgesprochen politische Angelegenheit sein, sobald einmal wieder mehr Kohle, wenn auch noch so teure, hereinkommt und die Leute nicht mehr wie jetzt fürchten, die Dampfbahnen könnten am Ende noch ganz stillestehen.

Wegen der Elektrifikation wird man kaum billiger fahren als in einiger Zeit mit Dampf; denn das Elektrifizieren ist sehr teuer geworden und wird, wie das meiste andere, seine Teuerung behalten. Bei einer 500 %igen Kohlenteuerung rentiert es allerdings in hohem Masse. Allein es kommt auf die Rendite an, die sich einmal im Durchschnitt stabil einstellt. Darum sehe ich in den jetzigen hohen Anschaffungskosten kein Hindernis der unablässigen raschen Elektrifikation. Ich pflege zu sagen: „Man hat nachher noch genug Gelegenheit, billiger zu elektrifizieren.“

Die Frage, wie sich die Elektrifikation zur Beibehaltung des Dampfbetriebes mit der Zeit verhalten wird und wie gut die jetzige Elektrifikation mit der Zeit rentieren werde, kann nicht einfach beantwortet werden. Für die Fälle, in denen sich die Faktoren, die die Rentabilität der Elektrifikation bestimmen, während der Zeit ihrer Durchführung nicht ändern, kann eine einfache, roh angenähert richtige Gleichung gegeben werden, die für vor dem Kriege annähernd zur Elektrifikation reif gewesenen Linien gilt, also etwa für die stark frequentierten Hauptlinien der S. B. B. Diese Gleichung oder Ungleichung lautet: $1 \cdot b + 2 \cdot f <, = \text{oder} > 3 \cdot k$. Hierin stehen die Grössen b, f und k für die Verhältnisse der Preise von Bauten, Fabrikaten und Kohle in dem zu betrachtenden Augenblick zu den Preisen vor dem Kriege. Sie hatten somit vor dem Kriege den Wert 1. Seither stieg k bis 6, b nur auf 2 bis 3, f auf 3 bis 4. Danach wären Dampfbetrieb und elektrischer Betrieb gleich teuer, wenn k nur $2^2/_3$ bis $3^2/_3$ oder b und f zum Beispiel beide auch 6 betragen würden.



Abb. 5. Lago Ritom. Rechts die beiden Staumauern und das Schieberhäuschen.

Das Elektrifikationsprogramm *der Bundesbahnen* geht auf möglichst baldige und möglichst grosse Kohlenersparnis

aus. Das wird bis auf weiteres das Richtigste sein. Dabei wird allerdings die Liniengruppe I ein dünnes Netz von elektrisch betriebenen Hauptlinien. Der reine elektrische Betrieb in ganzen Gebieten, z. B. in ganzen Kreisen, wird erst mit der Elektrifizierung der Liniengruppe III zustande kommen. Die gebietsweise Elektrifikation, wie im Berichte von 1913 angedeutet, hätte ein langsameres Tempo in den Ausgaben für Energiebeschaffung (Kraftwerke, Kraftwerk-Anschlüsse, Uebertragungsleitungen) gestattet.

Die gesamten Elektrifikationskosten sind im Programm der Bundesbahnen zu 750 Millionen Franken angenommen und daraus die jährlichen Kosten bei 30 Jahren Elektrifikationsdauer berechnet. Dabei ergibt sich der bei der Gruppe I viel zu niedrige jährliche Durchschnitt von 25 Millionen Franken. In dieser Rechnung stecken drei Fehler, herrührend von der Nichtberücksichtigung der drei Merkmale, durch die sich diese Liniengruppe von den beiden andern unterscheidet. Das Durchführungsprogramm der Liniengruppe I mit 1128 — 23 = 1105 *km* zeigt folgende Jahresbaukostenbeträge ohne Anschaffung von elektrischen Lokomotiven:

Jahr	1919	1920	1921	1922	1923
Millionen Franken	34,0	48,4	51,8	62,2	50,3

1924	1925	1926	1927	1928
40,7	34,1	33,1	27,6	32

Dies sind finanzielle Ansprüche für die Elektrifikation, die vor dem Kriege kaum ernst genommen worden wären. An den zuständigen Stellen muss man bald wissen, wie diese Mittel beschafft werden können. Ohne ein durchführbares Programm der Geldbeschaffung hängen schon die vordersten neuen Nummern des nach der Ansicht mancher sogar noch zu mageren Elektrifikationsprogrammes in der Luft. Mit den „Mitteln, die sich noch immer gefunden haben", wird man zu allem andern hinzu nicht auch noch die Elektrifikation finanzieren können. Statt über die Beschleunigung der Elektrifikation zu interpellieren, zu postulieren und sonst zu reden, sollte man sich mehr mit der Beschaffung der Geldmittel auch nur für die Elektrifikation nach dem noch nicht weiter beschleunigten Programm beschäftigen!

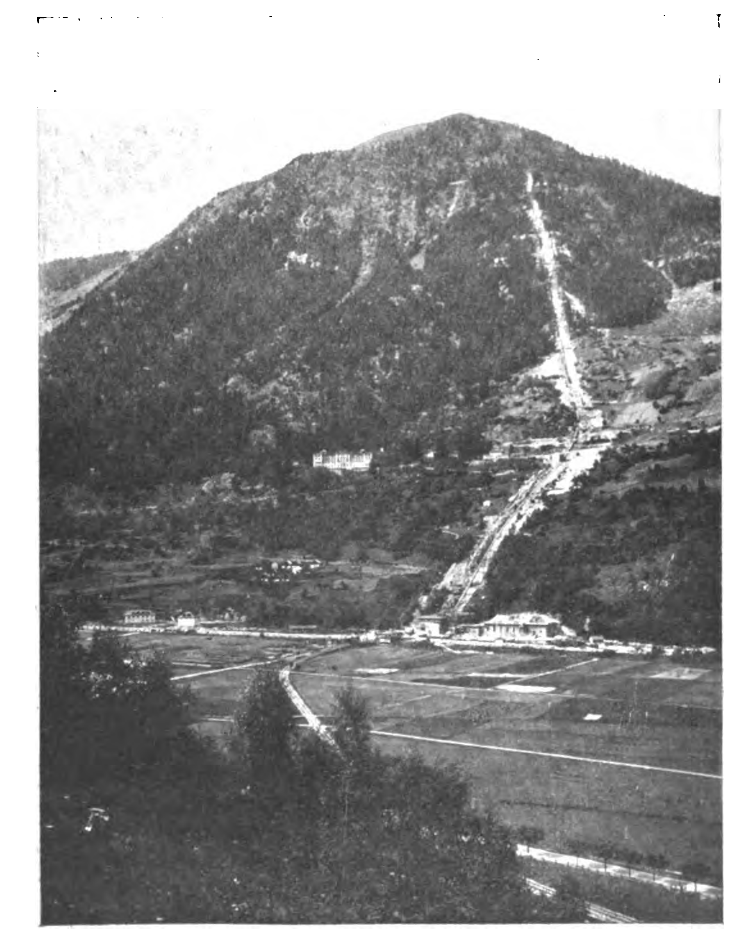


Abb. 6. Kraftwerk Ritom. Gesamtbild, vom 2. September 1918.

M. H.! Ein grosses Erschwernis der Durchführung eines Werkes wie die Elektrifikation der S. B. B., z. B. der Liniengruppe I, gleichviel, ob in weniger oder mehr als zehn Jahren, und gleichviel, ob die Durchführung mehr oder weniger durch die Bundesbahnen selbst erfolge, bilden die Fesseln verschiedenster Art, in denen die Bundesbahn-Verwaltung arbeitet und als staatliche Bahnverwaltung in schweizerischen Verhältnissen arbeiten zu müssen scheint. Da brauchte es nicht nur Reorganisation, sondern Reformation und zwar auch ausserhalb der Bundesbahnverwaltung.

Ich bezeuge, dass, entgegen einer Meinung, auf die man immer noch nicht so selten stösst, in der Bundesbahn-



Abb. 7. Das Maschinenhaus des Kraftwerkes Ritom (31. Januar 1919).

Verwaltung niemand weder passiven noch aktiven Widerstand der Elektrifikation entgegensetzt. Der Wille zum Mitmachen ist bei allen Dienststellen — und zwar längst — vorhanden. Aber die ganze Anlage des Verwaltungs-Apparates, die vorwiegend politische Struktur des Fundamentes, auf das er gestellt ist, und was sich daraus bezüglich Auffassungen und Methoden ergibt und vielfach eingelebt hat, sind das, was die Durchführung eines grossen Werkes, wie die Elektrifikation, die in die Geschäftsgebiete fast aller Dienststellen so oder so hineinreicht, erschwert; denn es handelt sich da um die Schaffung von Neuem ausserhalb der Routine, seit dem Ausbruch des Krieges und wohl noch längere Zeit unter schwierigen äussern Umständen.

Ich bezeuge, dass sich die Generaldirektion in Sachen der Elektrifikation schon öfter über Rücksichten hinwegsetzte, die sie zu nehmen veranlasst hätte sein können. Aber in der Stellung, in der sie sich dem Bunde, ihrem Verwaltungsrate und dem Volke gegenüber nun einmal befindet, ist sie veranlasst und in gewissem Sinne im Interesse der Sache sogar oft gezwungen, auf Strömungen, Meinungen, Stimmungen und bahnfremde Interessen Rücksicht zu nehmen. Daraus ergibt sich für die Elektrifikation nicht das, was nottut, nämlich eine klare, einfache und feste Führung der ganzen Elektrifikationstätigkeit der Bundesbahnen und eine ebensolche Stellung in allen sie betreffenden grundlegenden Fragen, vor allem in den energiewirtschaftlichen. An der ausführlichen und konsequenten Beratung in diesen Fragen habe ich es seit 1913 nicht fehlen lassen, und zwar im Sinne einer elastischen Behandlung der Fragen des Baues und Betriebs der Kraftwerke. Aber es wäre schon zu wünschen, dass die Generaldirektion, die nun einmal trotz aller Beratung in diesen Geschäften noch keine Tradition hat, weniger bestürmt würde mit Vorschlägen und Wünschen, Anfragen und Kritiken, mit denen immer wieder an den Grundlagen der zu treffenden Massnahmen gerüttelt, zum Teil, wenn auch unabsichtlich, an der Systemfrage gezupft wird.



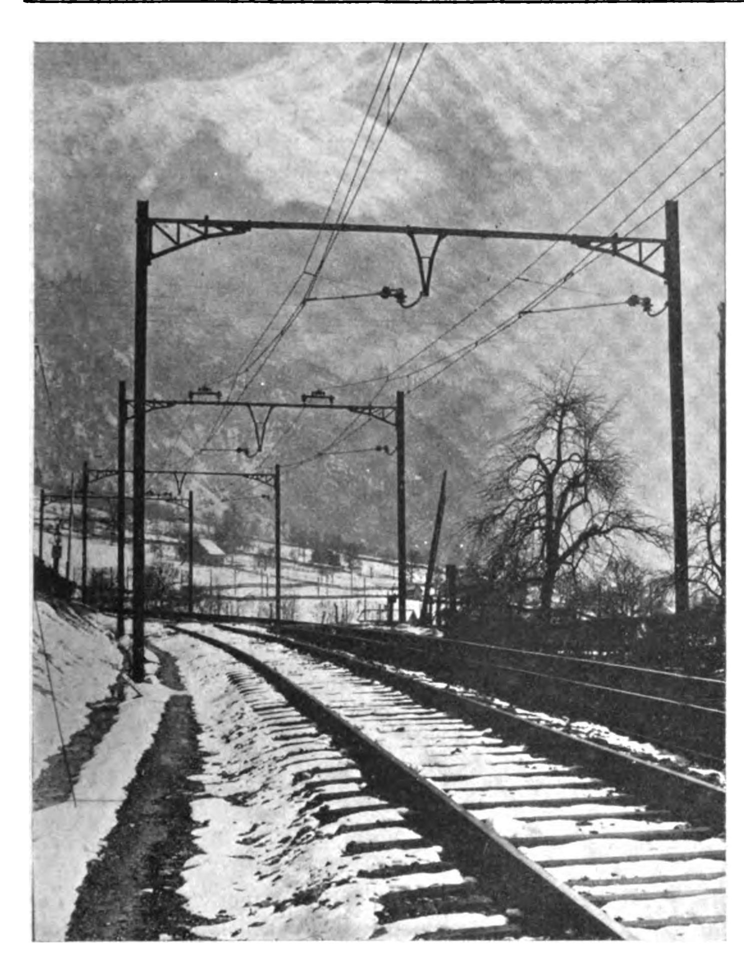


Abb. 8. 15000 *V*-Fahrleitung der S. B. B. Im Vordergrund Abzugjoch.

Ich war — vielleicht leider — nie ein Systemfanatiker; das werden die, welche es wissen können, bezeugen, und ich sage heute noch: die Güte der irgend einem brauchbaren System zusagenden Ausführung ist für den Erfolg, um den es sich in praxi handelt, ganz vorwiegend massgebend, nicht das System selbst. Aber ich hielt es für sehr wenig angezeigt, im Interesse des Erfolges sowie dessen sichern und möglichst raschen Erzielung, dass an die Adresse der sich verantwortlich fühlenden Generaldirektion immer wieder offen oder versteckt über die Systeme theoretisiert wurde, ohne dass jedesmal auch bemerkt wurde, die Hauptsache sei denn doch, dass ein System gewählt sei und dass man es richtig ausführe. Ueber die Spurweite könnte man auch streiten; man tut es nicht, weil es nicht Mode ist und man einsieht, es genüge, dass frühe genug eine bestimmte Spurweite gewählt wurde und dass man die Geleise mit dieser Spurweite so legt, dass die Züge gewöhnlich nicht entgleisen.

Die Bundesbahnen haben beizeiten Wasserkräfte erworben und erwerben solche weiter. Die Wasserkräfte, die sie schon haben oder bald haben werden, decken ihren schliesslichen Bedarf an Energie nicht. Sie mussten und müssen ihre Wasserkräfte mühsam erhandeln und erwerben. Diese können, wie es scheint, nicht einfach vom Bunde für sie genommen werden. In diesem Punkte sind die Bundesbahnen wenig Staatsbahn.

Man sollte die Bundesbahnen mit ihrem Grundstocke an Wasserkräften und dem Ausbau derselben mehr in Ruhe lassen, und zwar so, damit es rascher gehe. Es gibt ja für Andere noch so viele andere Wasserkräfte zu erwerben und auszubauen. Es ist nicht wahr, dass die Bundesbahnen an bahneigenen Kraftwerken starr festhalten. Dies ist schon aus dem im Jahre 1913 vom Verwaltungsrat gutgeheissenen Berichte über den Bau und den Betrieb der Bahnkraftwerke zu ersehen. Die Bundesbahnen müssen aber als Staatsbahn in bezug Energieversorgung im wesentlichen auf möglichst auf eigenen Füssen stehen — und können es technisch und wirtschaftlich; denn ihre Kraftwerke werden wegen des Bahnbedarfes allein etwa 150000 *PS* im Mittel und gegen 500000 *PS* im Maximum leisten müssen. Die besten ökonomischen Chancen des elektrischen Bahnbetriebes hängen an der Energieselbstversorgung.

Es hat keinen Sinn, den elektrischen Betrieb der mühsam und teuer auf dem Wege des Rückkaufs entstandenen Bundesbahnen in einer so fundamental wichtigen Beziehung, wie in der der Energieversorgung, von den sogenannten Privatkraftwerken abhängig zu machen; ganz abgesehen davon, dass aus der Gesamtheit dieser Kraftwerke immer mehr Etwas, und zwar nicht des Bundes, wird, wovon die Bundesbahnen unbedingt nicht wesentlich abhängig werden dürfen. Die Bundesbahnen werden mit bundesbahnfremden Kraftwerken, wie von jeher vorgesehen, in mannigfache technische und wirtschaftliche Beziehungen treten müssen, weil es vorteilhaft für sie sein wird, aber nicht im Sinne einer wesentlichen Abhängigkeit. Sie haben einen natürlichen und klar vorgezeichneten Weg zu gehen, auf dem sie mit der sogen. Elektrizitätsindustrie gar nicht in Konflikt geraten werden. Auf diesem Wege sollte man sie nicht scheu machen mit allerlei kantonesischen Konzessionsbedingungen und kantonal-industriellen Begehren oder Einschränkungen. *Da* sollen sie Energie gratis, *dort* zum Selbstkostenpreis, *dort* nur mit Genehmigung oder überhaupt nicht zu andern Zwecken als zum eigenen Bahnbetrieb abgeben; ja sogar sie sollen die Energie aus einem ihrer Kraftwerke selbst für den eigenen Bahnbetrieb nur in dem betreffenden Kanton verwenden. Wer solches verlangt oder auf solches eintritt, hat keine vernünftige Vorstellung weder von der Elektrizität noch von einer Staatsbahn. Eine Hauptschwäche unserer Staatsbahn ist, dass sie nicht recht eine solche ist.

Dass die Bundesbahnen Energie kaufen werden, die sie nicht selbst erzeugen oder an den Ort ihres eigenen Bedarfes hinbringen können, ist selbstverständlich; ebenso, dass sie bereit sein werden, Energie abzugeben, wenn sie solche in einem für sie und für den Abnehmer genügendem Menge überflüssig oder überschüssig haben. Sie haben

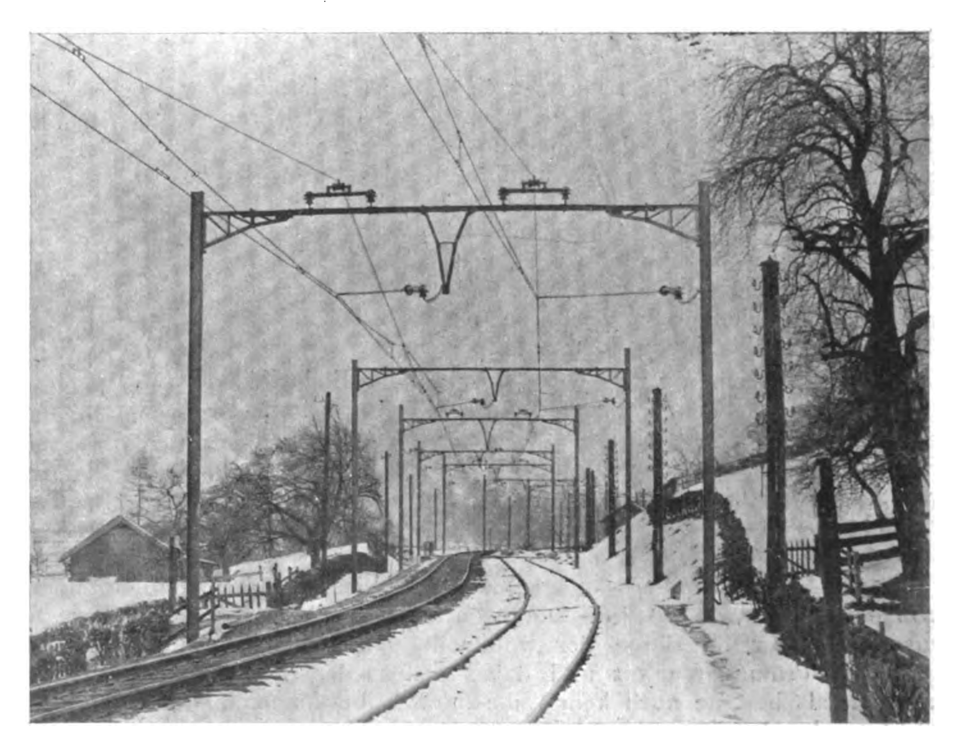
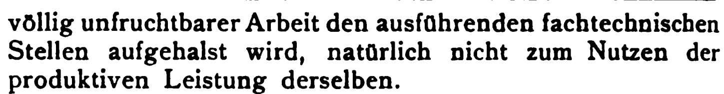


Abb. 9. 15000 *V*-Fahrleitung der S. B. B. bei Amsteg. Im Vordergrund Trag- und Abzugjoch.

das durch die Tat sowohl des Bezuges und der Abgabe von Energie als auch der Verhandlung über die Abgabe von solcher und auf andere Weise bewiesen. Sie, von denen seinerzeit gefürchtet wurde, sie könnten den Energiemarkt zum Schaden der Elektrizitätsindustrie beeinflussen, sind aber nicht dazu da, in der teuersten Zeit mehr Kraftwerke zu bauen, als sie brauchen, und sich zur Lieferung von Energie zu verpflichten, die sie, zumal nach dem jetzigen Elektrifikationsprogramm, selbst brauchen werden, bevor andere neue Energiequellen für sie sicher fliessen können.



völlig unfruchtbarer Arbeit den ausführenden fachtechnischen Stellen aufgehalst wird, natürlich nicht zum Nutzen der produktiven Leistung derselben.

Werke, wie die planmässige, umfassende Elektrifizierung der Bundesbahnen, auch nur im Umfange der Linien-Gruppe I und selbst in kleinerem Umfange, sind trotz allem schon auf dem Gebiete der elektrischen Traktion Vollbrachten denn doch so schwierig, schliessen so viele der Ausbildung noch bedürftige wichtige Einzelheiten ein und sind in unseren schweizerischen Verhältnissen so mühsam





Abb. 6 und 7. Altes Mühlen-Wirtshaus in Turbenthal, wiederhergestellt durch Fritschi & Zangerl, Winterthur.

Die elektrifizierenden Bundesbahnen sind die Adresse, an welche die widersprechendsten Vorschläge und Verlangen gerichtet wurden und werden. Bald sollen sie die Kraftwerke selbst bauen oder doch als Bauherren bauen lassen, bald sollen sie dies nicht tun, sondern die Energie aus sogenannten privaten Kraftwerken beziehen. Oder sie sollen ihre Kraftwerke zwar selbst bauen, aber zunächst nicht oder doch nicht hauptsächlich für sich, sondern zum Nutzen der Elektrizitätsindustrie, d. h. eine für sie in ihren Finanznöten sicher nicht naheliegende Aufgabe lösen. Sie sollen mit der Elektrifikation das Land retten und sich die Wasserkräfte dazu sichern, werden aber von den konzessionsverleihenden Behörden in der Regel behandelt wie ein Unternehmer, der ein zu gutes Geschäft machen könnte. Sie sollen die Elektrifikation beschleunigen und doch auf Grund ihrer wenigen Wasserkraftkonzessionen der Privatindustrie Subkonzessionen von genügender Dauer erteilen und dann die so entstandenen Privatwerke später übernehmen oder zurückkaufen.

Die Generaldirektion musste ein Elektrifikationsprogramm aufstellen, soll es aber doch nicht durchführen dürfen, das Programm, das doch nur eines ist, wenn es eine Einteilung und eine Reihenfolge festlegt und das Disponieren der Bauzeit von Kraftwerken, eigenen oder nicht eigenen, entsprechend drei bis vier Jahre voraus gestattet. Denn kaum war das Programm da, waren Landesteile, die etwas warten müssen, unzufrieden und fanden, es müsse protestiert werden. Die Begehren nach Beschleunigung da, nach Beschleunigung dort mehren sich.

Diese Aufzählung, die jeden, der an der Elektrifikation der Bundesbahnen ehrlich und wirklich arbeitet, — sagen wir — mit Besorgnis erfüllt, könnte verlängert werden. Sie erschöpft nicht den Stoff von Zeitungsartikeln und von Anregungen, Anfragen, Interpellationen in Räten, Verwaltungskörperschaften, Interessenverbänden, Privatdirektionen und dergl. Einrichtungen.

Aus demokratischer — sagen wir — Höflichkeit wird von den Stellen, an die jene Dinge gerichtet werden, sozusagen immer im Sinne der wohlwollenden oder eingehenden Prüfung reagiert und damit erstens der Schein erweckt, als bestehe noch kein Wille zu etwas bestimmtem, zweitens der Anreiz zu einem immer regeren Betriebe gegeben, bei dem eine Menge zum Teil schwieriger, dafür

und mit Rücksichten auf Rechte und Formen so belastet, dass sie gar nicht voll und namentlich nicht sicher und möglichst rasch gelingen können, wenn die zu ihrer Durchführung erforderlichen geistigen Kräfte durch Unnötigkeiten ermüdet und geschwächt werden.

Hochgeehrte Anwesende!

Ich bin am Schlusse meiner Ausführungen. Sie sind wohl etwas zu lange ausgefallen, aber ich hätte noch weiter ausholen und auf noch mehr Einzelheiten eintreten müssen, wenn ich Ihnen hätte ganz vor Augen führen wollen, wieviel Schönes und wieviel Widriges heute in den Worten: Elektrifikation der Bundesbahnen steckt. Ich kann mich nicht zu einer schönen Schlussphrase aufschwingen; ich stecke zu tief in der Wirklichkeit drinnen.

Ich wiederhole, dass ich nicht als Beamter der Bundesbahnen gesprochen habe — denn das bin ich nicht —, sondern als schweizerischer Ingenieur, der sich seinem Lande gegenüber in höherem Masse und in mehr Beziehungen verantwortlich fühlt, als gegenüber den Bundesbahnen.

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.

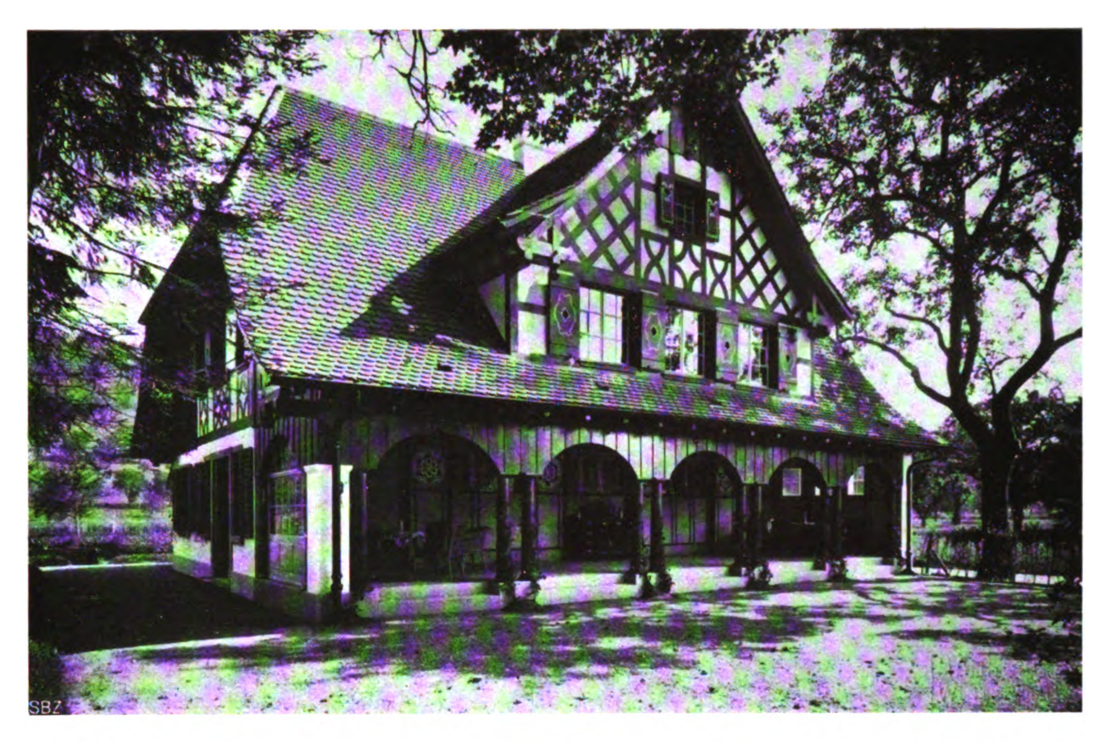
Riegelhäuser im zürcherischen Tösstal.

Architekten *Fritschi & Zangerl*, Winterthur.

(Mit Tafeln 17 und 18.)

Gleichsam als Osterspaziergang führen wir heute unsere Leser ins zürcherische Tösstal, wo die genannten Winterthurer Architekten Gelegenheit hatten, alte bauliche Schönheiten zu neuem Leben zu erwecken. Wenn auch die Nachahmung des Alten nicht Ziel unserer heutigen Baukunst sein kann, so ist es doch sehr zu begrüssen, wenn die Architekten sich auch im Kleinen der Erhaltung guter Bautradition widmen. Sie fördern auf diesem Wege das *Sehenlernen* des Laien, seine Freude am Schönen, und damit auch sein Verständnis für Baukunst überhaupt. Zu den einzelnen Bauten schreiben Fritschi & Zangerl was folgt:

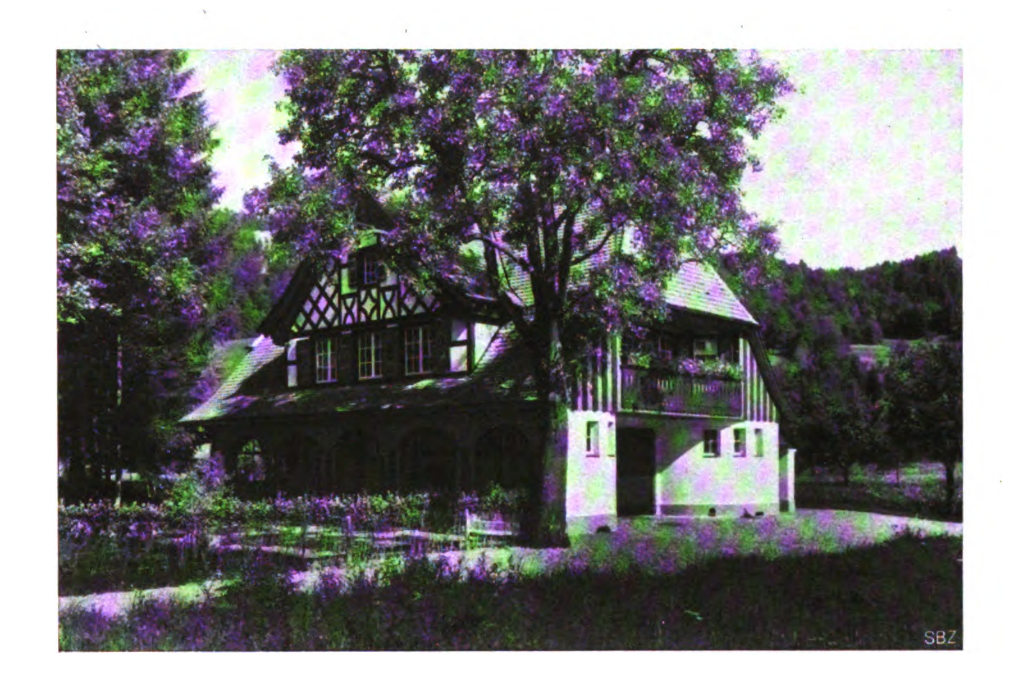
Der „Hirschen" in Hutzikon-Turbenthal (Abb. 1 bis 5 und Tafel 18). Das Gasthaus zum Hirschen in Hutzikon-Turbenthal war in seiner ursprünglichen Form wohl eines der grössten und schönsten Riegelhäuser des Tösstales. Im Jahre 1711 erbaut, hat das Haus durch zwei Jahrhunderte hindurch mancherlei Veränderungen erfahren, die seinem

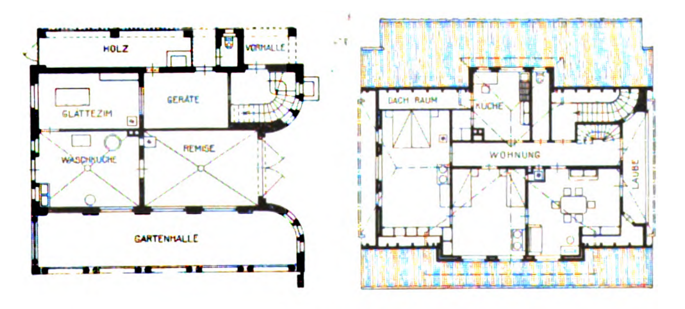


OBEN VON S-W UNTEN VON S-O

GARTENHAUS BOLLER-WINKLER IN TURBENTHAL

ARCHITEKTEN FRITSCHI & ZANGERL, WINTERTHUR





Grundrisse 1 : 400

Phot Hans Ebner in Winterthur

Kunstdruck A.-G. Jean Frey, Zürich



OBEN VON N-O UNTEN VON S-W



ALTES GASTHAUS ZUM „HIRSCHEN“ IN HUTZIKON-TURBENTHAL

WIEDERHERGESTELLT UND INNERLICH UMGEBAUT DURCH

ARCHITEKTEN FRITSCHI & ZANGERL, WINTERTHUR



Aeussern zwar nicht die behäbige, stattliche Grösse, wohl aber manch intimen Reiz nahmen. Die Landstrasse Rämismühle-Turbenthal, die heute am massiv gemauerten Südgiebel des „Hirschen“ vorbeiführt, ging früher hinter dem Hause durch, sodass dessen Nord- und Westfront an der Strasse lagen.

Im Innern trennte ein breiter, von Osten nach Westen durchgehender Hausgang den Grundriss in zwei Teile. Der nördliche, grössere Gebäudetrakt war wiederum geteilt durch einen hallenartigen Gang, wie er im I. Stockwerk

Erdgeschoss verlegten Tanzsaal Platz zu machen, der den ganzen hintern Gebäudeteil einnahm. Alle diese Aenderungen und Verschiebungen haben dem Hause manche ursprüngliche Schönheit genommen und es kommt in ihnen der rasche Niedergang der künstlerischen Fähigkeiten ländlicher Handwerkmeister scharf zum Ausdruck. Haben so der Zahn der Zeit und mangelndes Kunstverständnis der Besitzer und Handwerker dem Hause Eintrag getan, so half anderseits der durch die rasche Verkehrsmöglichkeit allgemein einsetzende, wirtschaftliche Rückgang der Land-

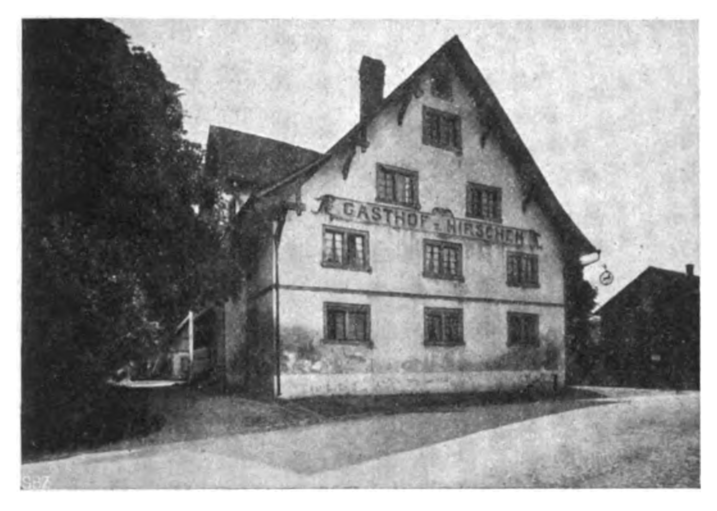


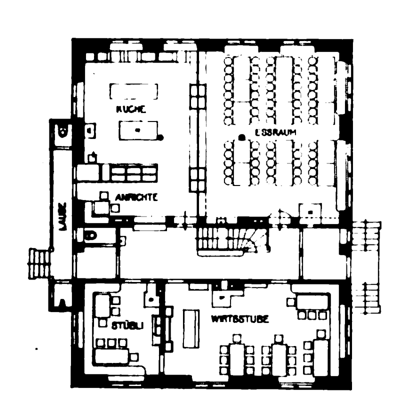


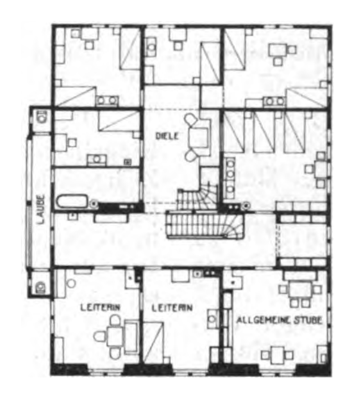
Abb. 1 und 2. Der alte „Gasthof zum Hirschen“ in Hutzikon-Turbenthal; Zustand vor der Renovation.

zum Teil noch heute erhalten geblieben ist und in den ein Eingang vom Nordgiebel her führte. Betrat man von hier aus das Haus, so lagen rechts der Halle Küche, Vorraträume und Aborte, links davon die Sommerwirtschaft. Durchschritt man die Halle ihrer ganzen Länge nach, so

gasthöfe mit, das Haus langsam aber sicher dem Verfall entgegenzubringen.

Da entschloss sich im Sommer 1918 die *Spinnerei & Weberei Turbenthal A.-G.* zum Ankauf des „Hirschen“, um ihn zu einem *Wohlfahrthaus für ihre Arbeiterinnen* ausbauen





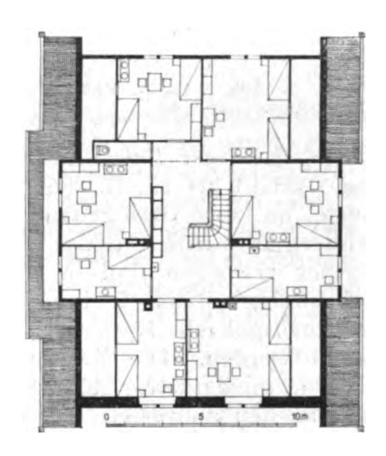


Abb. 3 bis 5. Der alte „Hirschen“, umgebaut zu einem Arbeiterinnen-Heim der Spinnerei & Weberei Turbenthal A.-G. — Grundrisse 1 : 400.

gelangte man in den Quergang, an dem nach Südosten zu eine Winterstube, gegen Südwesten ein Herrenstübli lagen. Das erste Stockwerk enthielt ein Wohn- und Gast-Zimmer, das mächtige, weitgesprengte Dachgeschoss den grossen Tanzsaal.

Die Umfassungsmauern sind im Erdgeschoss massiv in Bruchsteinmauerwerk ausgeführt. Darüber sitzt auf drei Seiten ein ungemein dekorativ wirkendes Riegelfachwerk, das dem Hause einen farbenfrohen, malerischen und heimeligen Charakter verlieh.

Wie viele Jahre der Hirschen in seiner ursprünglichen Gestalt geblieben, ist nicht genau bekannt. Später wurden, wahrscheinlich um ein Ersetzen schadhaft gewordener Riegel zu vermeiden, zum Teil aber wohl auch einer aufkommenden Mode zuliebe, das Riegelwerk, sowie das feine Sparrenvordach verputzt und das Haus damit seines grössten Reizes beraubt. An der Westseite baute man durch Lauben verbundene Aborte; der Eingang am schönen Nordgiebel ging ein, die Küche wurde an die Stelle des Herrenstübli verlegt, um dem aus dem Dachstock in das

zu lassen. Dem weitgehenden Entgegenkommen der neuen Besitzer ist es zu verdanken, dass es den Architekten ermöglicht wurde, dem Hause bei dieser Gelegenheit durch eine gründliche Renovation und Rekonstruktion seine volkstümliche Schönheit wieder zu geben und so ein wertvolles Dokument guter, alter, ländlicher Baukunst der Nachwelt zu erhalten.

Im Innern (vergl. Grundrisse Abb. 3 bis 5) sind im Erdgeschoss ein Speisesaal mit grosser Küche und Anrichte, ferner eine grosse und eine kleine öffentliche Wirtstube, in denen nur noch alkoholfreie Getränke ausgeschenkt werden, angeordnet. Im I. und II. Stock liegen die Schlafzimmer mit je ein bis vier Betten für Fabrikarbeiterinnen, sowie die Dienstschlafzimmer; ausserdem haben ein gemeinsames Wohnzimmer für die Arbeiterinnen und ein Wohn- und Schlafzimmer für die Leiterin Platz gefunden. Die Halle im I. Stock mit Wohnnische und Wandbänken hat einen behaglichen, heimeligen Charakter erhalten. In der kleinen Wirtstube im Erdgeschoss an der Südwestecke wurde ein neues Täfer aus naturgeräuchertem Tannenholz nebst einem

grossen Kachelofen und eingebauten Möbeln angebracht. Vom Einbau einer Zentralheizungsanlage wurde Umgang genommen, dafür wurden wieder die alt bewährten Kachel-Oefen angeordnet. So hält das Innere in vollem Umfang, was das Aeussere verspricht. Der „Hirschen“ ist wieder zu einem schönen, währschaften und behaglichen Wohnhause geworden.

Altes Mühlen-Wirtshaus in Turbenthal (Abb. 6 und 7). Das Häuschen, angeblich das älteste Gebäude der Gemeinde Turbenthal, wurde im Frühjahr 1918 ebenfalls von der Spinnerei & Weberei Turbenthal A.-G. erworben und innen wie aussen einer gründlichen Renovation unterzogen. Auch war das dekorativ wirkende Fassaden-Riegelwerk verputzt. Die Tätigkeit der Architekten beschränkte sich darauf, dem Häuschen den ursprünglichen Zustand und Reiz in Form und Farbe wieder zu geben.

Riegelhäuser im Tösstal
renoviert und ausgebaut durch
Fritschi & Zangerl,
Architekten in Winterthur.

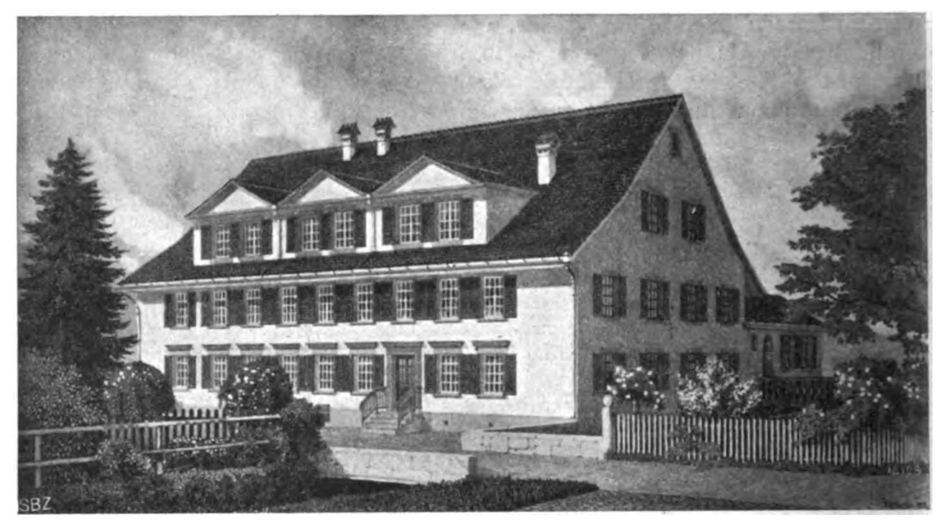
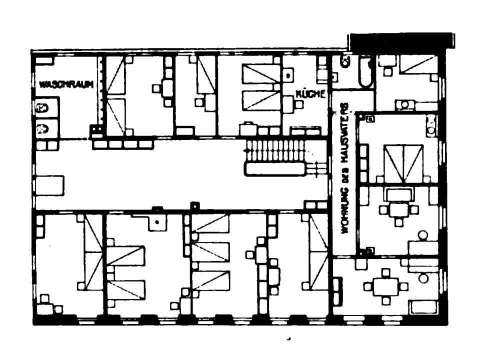


Abb. 10. Lehrlingsheim von Gebr. Sulzer A.-G., Winterthur. — Westfront.



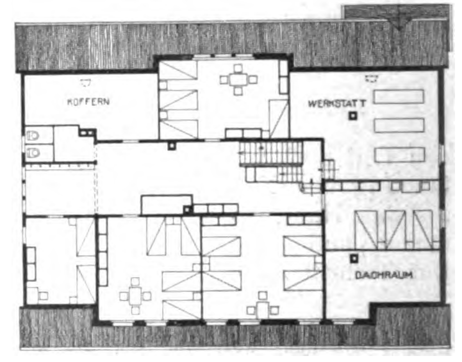


Abb. 12 bis 14. Mittlere Mühle in Oberwinterthur, umgebaut zu einem Lehrlingsheim für Gebr. Sulzer A.-G. — Grundrisse 1:400.

Lehrlingsheim der Firma Gebr. Sulzer A.-G. in Ober-Winterthur (Abb. 8 bis 14, S. 186/187). Die baulich stark verwahrloste, im Jahre 1826 gebaute, sog. „Mittlere Mühle“ in Oberwinterthur wurde von der Firma Gebr. Sulzer A.-G. in Winterthur erworben und in den Jahren 1918/19 zu einem Lehrlingsheim um- und ausgebaut. Dabei musste der ganze unausgebaute Dachstock für Schlafzimmer nutzbar gemacht werden. Die Schwierigkeit derartiger Umbauten liegt darin, dass *neue* Räume die gesetzlichen Höhen und Fensterflächen aufweisen müssen, auch dann, wenn das in den untern Geschossen nicht zutrifft.

Im vorliegenden Fall haben das Erdgeschoss und der erste Stock nur lichte Höhen von 2,20 bis 2,30 *m*, dabei zum Teil Fensterflächen, die bei weitem das gesetzliche Zehntel der Zimmerbodenflächen nicht erreichen. Grössere Geschosshöhen und grössere Fensterflächen bedingen aber Dachaufbauten, die nur sehr schwer, ganz befriedigend wohl überhaupt nicht, dem Gesamtbaukörper eingefügt werden können.



Abb. 8. Mittlere Mühle in Oberwinterthur, erbaut um 1826.

Der ursprüngliche Charakter der Fassaden, zwei Seiten Riegelfachwerk, wurde nach Möglichkeit gewahrt. Durch Zusammenfassung der Dachaufbauten auf der Westseite konnte die ruhige Wirkung der grossen Dachflächen zwar nicht erhalten, diese aber doch erträglich gestaltet werden. Die aus den Grundrissen ersichtliche innere Einteilung ergab sich aus dem Bestreben, die vorhandenen Zwischenwände, soweit möglich, zu verwenden, um die Baukosten auf das absolut notwendige zu beschränken. Dem feinen Verständnis der jetzigen Besitzer ist es zu verdanken, dass es trotz aller Schwierigkeiten gelungen ist, ein wohnliches, schmuckes, den praktischen Bedürfnissen in weitem Masse Rechnung tragendes Heim zu schaffen.

Gartenhaus J. Boller-Winkler, Turbenthal (Tafel 17). Das Gebäude wurde auf persönlichen Wunsch des Bauherrn in dem ortsüblichen Riegelfachwerk ausgeführt. Es enthält im Erdgeschoss eine grosse, gegen kalten Nordwind geschützte Gartenhalle, eine Remise, Waschküche, Glätte- und Geräteraum und Holzschöpfe. Das Dachgeschoss birgt eine Dreizimmerwohnung mit Laube.

Bei allen diesen hier dargestellten Bauten sind die Fassaden-Riegelfachwerke braunrot, die Putzflächen weissgrau, die Fensterrahmen weiss und die Fensterläden dunkelgrün gestrichen.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein.

Am 3. April hielten in Olten, wie von uns bereits angekündigt, der *Schweizerische Elektrotechnische Verein* und der ihm angegliederte *Verband Schweizer. Elektrizitätswerke* ihre wegen der Gripppe und Verkehrsschwierigkeiten bisher verunmöglichte Jahreszusammenkunft als einfache Geschäfts-Generalversammlungen ab. Die Verhandlungen betrafen grösstenteils umfassende Vorlagen

über organisatorische Aenderungen, die auf Vereinfachung der Leitung der Institutionen der beiden Verbände und Durchführung der allgemeinen Arbeiten auf gemeinsamer Basis, sowie die Sicherung der notwendigen vermehrten Mittel ausgehen. Sie sollen auch ermöglichen, die Tätigkeit über möglichst alle in den Verbänden vorkommenden Interessengebiete zu erstrecken. Für das gemeinsame Generalsekretariat in Zürich wurde u. a. die schon seit einiger Zeit in Tätigkeit getretene Abteilung für wirtschaftliche Fragen organisatorisch festgelegt. Jahresbericht und Kommissions-Berichte gaben Kunde von der, besonders mit den Kriegswirtschafts-Verhältnissen zusammenhängenden, regen und fruchtbringenden Tätigkeit des Generalsekretariats. Wir haben hierüber bereits auf Seite 246 letzten Bandes Näheres berichtet (21. Dezember 1918).

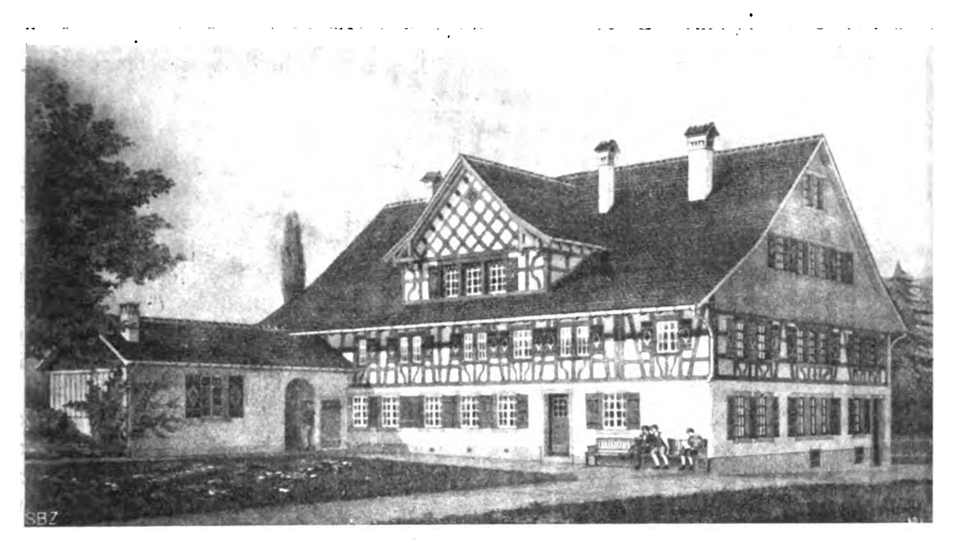


Abb. 11. Lehrlingsheim von Gebr. Sulzer A.-G., Winterthur, Ostfront.

Die *Technischen Prüfanstalten* des Vereins in Zürich (Prüf-Anstalt für Materialien und Apparate der Elektrotechnik, Eichstätte für elektrische Messinstrumente, Starkstrominspektorat für elektrische Anlagen) konnten, wie die an genannter Stelle ebenfalls bereits mitgeteilten Zahlen bezeugen, von starker Inanspruchnahme berichten; dem Starkstrominspektorat sind nun auch die Unfall-Inspektionen in elektrischen Anlagen für die Schweizerische Unfall-Versicherungsanstalt in Luzern, sowie für die eidgenössische Wasserwirtschafts-Abteilung die Kontrollmessungen über die Energie-Ausfuhr aus der Schweiz übertragen. Die Eichstätte des Vereins ist als amtliches eidgen. Prüfamt für Zählereichungen bezeichnet.

Bei den Neuwahlen in die auf je neun Mitglieder erweiterten Vorstände beider Vereine wurde als Präsident des S. E. V. an Stelle des zurücktretenden Prof. J. Landry (Lausanne) Dr. *Ed. Tissot* (Basel), als Präsident des V. S. E. für den ebenfalls nach langer Amtsdauer demissionierenden Dir. E. Dubochet (Territet) Direktor *F. Ringwald* (Luzern) gewählt. Die beiden genannten zurücktretenden Präsidenten, sowie der tatkräftige bisherige Präsident der Prüfanstalten, Dir. *H. Wagner* (Zürich) und Ingenieur Dr. *A. Denzler* (Zürich), ein seit Jahren um die Vereinstätigkeit verdientes Mitglied, wurden zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Die beiden Verbände beschlossen sodann einstimmig, eine Kundgebung an die Behörden betreffend die Förderung der Wasserkraftausnützung zu richten. Wir geben sie nachstehend samt der einleitenden Begründung im Wortlaut wieder:

Der Schweizerische Elektrotechnische Verein und der Verband Schweiz. Elektrizitätswerke, in ihrer Generalversammlung in Olten am 3. April 1919, stellen fest:

1. Im Lande herrscht heute Mangel an elektrischer Energie; die bestehenden hydro-elektrischen Werke können den Bedarf nur noch decken unter Anwendung von Einschränkungen des Verbrauchs, die aufrecht erhalten werden müssen, bis der Kraftmangel wieder sicher gedeckt sein wird.

2. Die gegenwärtig im Bau begriffenen Werke werden nach ihrer, z. T. erst nach einigen Jahren, zu erwartenden Vollendung kaum zur Deckung des schon heute vorhandenen Fehlbetrages genügen.

3. Die Brennstoffteuerung wird noch lange andauern und eine starke, weitere Steigerung des Bedarfs an elektrischer Energie zur Folge haben.

4. Der sofortige Bau bedeutender hydro-elektrischer Werke ist daher nicht allein volkswirtschaftlich geboten, um die Abhängigkeit vom Auslande zu vermindern, sondern ein dringendes Bedürfnis, dessen Erfüllung keinen Aufschub erleidet. Dasselbe gilt bezüglich weiterer Kraftwerke für die Elektrifikation der Bahnen.

5. Die schweizerische Technik wäre in der Lage, bewährte Unternehmungen dazu bereit und Arbeitskräfte heute vorhanden, um die erforderlichen Anlagen rasch zu erstellen.

6. Dagegen zeigt sich, dass die Verhandlungen und Formalitäten für die Erwerbung von Kraftwerk-Konzessionen einen schleppenden Gang nehmen und nicht derart zu beschleunigen sind und erleichtert werden, wie es in einem Lande sein sollte, dessen grösster Naturreichtum die Wasserkräfte sind. Die so entstehenden Verzögerungen drohen dem Lande grossen Schaden zu bringen.

Die beiden Verbände gelangen daher, unter näherer Ausführung in einer besonderen Darlegung, an die Bundesbehörden mit folgender Kundgebung:

Bundes- und Kantonsbehörden werden im Gesamtinteresse des Landes ersucht:

a) die bestehenden gesetzlichen Bestimmungen anzuwenden im Sinne der Erleichterung und energischen Förderung der Konzessionserteilung für projektierte rationelle Werke unter Zurückstellung von Einzelinteressen gegenüber dem Wohle des Ganzen, sowie da, wo Gesetze und Verordnungen sich hierzu als unzureichend erwiesen haben, dieselben zu revidieren;

b) eine Reorganisation aller derjenigen Bundesinstanzen vorzunehmen, welche mit der Ueberprüfung und Begutachtung der Projekte und Konzessionsgesuche für Wasserkräfte zu tun haben, in dem Sinne, dass die Konzessionsbewerber sich nicht an eine Mehrzahl von Instanzen, sondern nur an eine Stelle mit einheitlicher, sachkundiger und aktiver Leitung zu wenden haben, die namentlich auch die rasche Beseitigung von Schwierigkeiten als ihre Aufgabe betrachtet;

c) die eidgenössische Wasserwirtschafts-Kommission in der Weise zu reorganisieren, dass sie aus dem jetzigen Zustande eines schwerfälligen Körpers ohne Aktion und Kompetenzen zu einem nützlichen Organ wird, das der Bundesrat und seine Organe zur fachmännischen Begutachtung der Fragen der Wasserwirtschaft regelmässig heranziehen können und sollen. Als Weg dazu ist eine Verkleinerung dieser Kommission oder eine Unterteilung in kompetente Subkommissionen aus Sachverständigen einzuschlagen;

d) die durch private Initiative begonnenen und im Fortschreiten begriffenen Bestrebungen zur technischen Verbindung der grössern elektrischen Kraftwerke zum Ausgleich der Produktionsfähigkeit und der Aushilfe zwischen den einzelnen Werken, als eine für die rationelle Ausnützung unserer Wasserkräfte unentbehrliche Massnahme, energisch zu unterstützen, wo und wie immer es ihnen möglich ist;



Abb. 9. Mittlere Mühle in Oberwinterthur, Rückseite (Ostseite).

e) in möglichst weitgehendem Masse die bestehenden Fachvereinigungen und Ingenieurbureaux zur aktiven fachtechnischen Mitarbeit an wasserwirtschaftlichen Studien und Ausführungsprojekten heranzuziehen;

f) insbesondere zum Zwecke der Beschleunigung der Elektrifikation der Bundesbahnen die Uebertragung der Bauleitung der weiteren dazu nötigen Kraftwerke an zutrauenswürdige, private Ingenieurbureaux mit Beförderung zu organisieren.

Miscellanea.

Eidgenössische Technische Hochschule. Die Eidg. Technische Hochschule hat Herrn Prof. Dr. *Albert Heim* in Zürich die Würde eines Doktors der Technischen Wissenschaften *ehrenhalber* (Dr. sc. techn. h. c.) verliehen in Anerkennung der hervorragenden Verdienste, die er sich um die Ingenieurwissenschaften durch seine technischen Anwendungen der Geologie erworben hat.

Herrn *Henri Lauer* aus Warschau wurde die Würde eines Doktors der Mathematik verliehen [*Dissertation:* Sur la Réduction des Formes Positives d'Hermite].

Der Schweiz. Schulrat hat nachfolgenden, in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Studierenden der Eidgen. Technischen Hochschule auf Grund der abgelegten Prüfung das Diplom erteilt:

Diplom als Bauingenieur: Edouard Borel von Neuenburg, Gustav F. Nippel von Zürich.

Diplom als Ingenieur-Chemiker: Paul Geistlich von Schlieren (Zürich), Emil Kern von Aarau (Aargau), Heinrich Rauch von Zürich.

Diplom als Forstwirt: Benedikt Albin von St. Martin (Graubünden), Paul Billeter von Männedorf (Zürich), Raphael de Gottrau von Freiburg, Heinrich Grossmann von Höngg (Zürich), André Lombard von Zürich, Fritz Schwarz von Biglen (Bern), Edwin Wettstein von Pfäffikon (Zürich), Werner Zobrist von Hendschiken (Aargau).

Diplom als Landwirt: Georges Bolens von Provence (Waadt).

Diplom als Fachlehrer in mathematisch-physikalischer Richtung: Emil Schwengeler von Winterthur (Zürich).

Vom Bau der neuen Murgtalbahn-Strecke Forbach-Raumünzach, der in den Jahren 1912 bis 1915 durchgeführt wurde, berichtet Oberbauinspektor *F. König* in Karlsruhe in der „Deutschen Bauzeitung" vom Januar und Februar 1919: Die Strecke stellt ein Stück der Verbindung Rastatt-Freudenstadt zwischen der badischen Hauptbahn und dem württembergischen Eisenbahnnetz dar. Wenn sie auch nur 4,78 *km* Länge misst, bot deren Bau infolge der Gestaltung und der Beschaffenheit des zu durchfahrenden Geländes doch dankbare Aufgaben. Das Tal ist tief eingeschnitten, eng und mehrfach gewunden, die Talsohle hat ein starkes Gefälle; ohne unverhältnismässig hohe Kosten war eine günstige Längsentwicklung daher nicht zu erzielen. So wurden zur Ueberwindung des Höhenunterschiedes von 81,8 *m* starke Steigungen und scharfe Krümmungen notwendig. Auf manchen Strecken mussten zum Teil bis 12 *m* hohe Stützmauern erstellt werden. Von den wichtigern Bauarbeiten werden der 360 *m* lange Haulerkopf-Tunnel, sowie der unmittelbar davor gelegene Talübergang bei Forbach, ein 152 *m* langes und 32 *m* über der Talsohle liegendes steinernes Bauwerk, eingehender erwähnt.

Eidg. Amt für Arbeitslosenfürsorge. Die Direktion dieses neugeschaffenen eidgen. Amtes wurde vom Bundesrat Ingenieur *F. Rothpletz* übertragen. In einem warmen, in der Presse verbreiteten „Aufruf an das Schweizervolk" gelangt nun Rothpletz mit der dringenden Einladung an alle Kreise, die in der Lage sind, Arbeit zu verschaffen, solches bald und möglichst ausgiebig zu tun. Sein Ruf wird vor allem in den Kreisen der schweizerischen Technikerschaft nicht ungehört verhallen und hoffentlich seine Wirkung tun bei Allen, die nicht selbst durch die Weltlage z. Z. arbeitslos geworden sind. Wir richten auch unserseits an alle Mitglieder unserer schweizerischen technischen Verbände die angelegentliche Bitte, unsern Kollegen Rothpletz in der Durchführung der schweren Mission, der er sich unterzogen hat, mit allen Kräften zu unterstützen.

Ehrung von Prof. Dr. F. Bluntschli. Prof. Dr. Friedrich Bluntschli, der von seiner 33jährigen Tätigkeit an der Architektur-Abteilung der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich im Sommer 1914 zurückgetreten ist, wurde von der Technischen Hochschule München zum Dr.-Ing. ehrenhalber ernannt.

Untergrundbahn in Genua. Zwischen der Stadtverwaltung von Genua und Ingenieur Emilio Ravà ist nach einer Mitteilung von „Elektr. Kraftbetriebe und Bahnen" ein Vertrag über den Bau einer Untergrundbahn abgeschlossen worden. Die Baukosten sind zu 44 Millionen Lire veranschlagt.

Schweizer. Mustermesse. Nächsten Donnerstag, 24. April, wird in Basel die dritte Schweizer Mustermesse eröffnet. Die Teilnehmerzahl beträgt 1350. Die Veranstaltung dauert bis einschl. Donnerstag den 8. Mai 1919.

Nekrologie.

† A. Denzler. Mit Dr. Albert Denzler, dessen Ableben wir in unserer letzten Nummer bereits mitteilten, scheidet eine in Ingenieur-Kreisen wohlbekannte und sehr angesehene Persönlichkeit. Am 8. Dezember 1859 in Zürich geboren, besuchte Denzler die hiesigen städtischen Schulen und die technische Abteilung der Industrie-Schule. Nach Ablegen der Maturitätsprüfung widmete er sich dem Studium der Naturwissenschaften an der Zürcher Universität, wobei er gleichzeitig, von 1877 bis 1879, an der Eidg. Techn. Hochschule, als Zuhörer, u. a. die Vorlesungen von Prof. Dr. H. F. Weber über Technische Physik besuchte. Im Jahre 1881 promovierte er unter Prof. Kleiner zum Dr. phil. an der philosophischen Fakultät der Universität Zürich. Seine elektrotechnische Laufbahn begann Denzler in der Kabelfabrik Borel in Cortaillod (bei Neuenburg); für diese Firma war er in der Folge auch in Charenton bei Paris und in Berlin tätig. Nach dem Rücktritt Wittlisbachs übernahm er sodann 1884 die Leitung der Zürcher Telephongesellschaft. Im Herbst 1887 habilitierte sich Denzler als Privatdozent für elektrotechnische Fächer an der Eidgen. Technischen Hochschule, an der er als solcher bis 1903 tätig war. Seit 1890 führte er in Zürich als konsultierender Elektroingenieur ein eigenes Ingenieurbureau; sein fachmännischer Rat war sehr geschätzt und von überall her gesucht.

Doch beschränkte sich A. Denzlers Tätigkeit nicht auf sein engeres Fachgebiet. So war er jahrelang Mitglied des Zürcher Baukollegiums und, als Mitglied des Aufsichtsrates, ein reger Förderer der zürcherischen Gewerbeschule, ferner bis zu seinem Tode Mitglied der Aufsichtskommission des Verwaltungsrates der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich. Die empfindlichste Lücke hinterlässt aber Dr. Denzler im schweizerischen elektrotechnischen Verein, der in ihm ein langjähriges, tätiges Mitglied der Aufsichtskommission seiner technischen Prüfanstalten und verschiedener seiner technischen Subkommissionen verliert. Als Dank für die geleisteten Dienste ernannte ihn dieser Verein am 3. April zum Ehrenmitglied, was dem schon schwer Kranken noch auf seinem Sterbebette zur Kenntnis gelangte.

Denzlers offenes und leutseliges Wesen brachte ihm die Sympathie Aller, die mit ihm zu tun hatten. Ein freundliches Andenken bei Kollegen und Freunden ist ihm gesichert.

Konkurrenzen.

Neubau der Schweizer. Bankgesellschaft in Lausanne (Band LXXIII, Seite 85). Das Preisgericht hat in diesem auf in Lausanne niedergelassene Architekten beschränkten Wettbewerb folgende Preise erteilt:

I. Preis (5000 Fr.) den Architekten *Taillens & Dubois* und *Schnell & Thévenaz.*
II. Preis (3500 Fr.) den Architekten *Brügger & Trivelli.*
III. Preis (2500 Fr.) dem Architekten *Epitaux.*
IV. Preis ex aequo (1500 Fr.) dem Architekten *R. Bonnard.*
IV. Preis ex aequo (1500 Fr.) dem Architekten *Robert Devaud.*

Zum Ankauf empfohlen wurden die Entwürfe „Pitt" und „Eclairer le Centre B".

Die Entwürfe sind vom 15. bis 30. April, je von 1½ bis 6 Uhr nachmittags (Feiertage ausgeschlossen) im Speisesaal des „Hotel Richemont" zur öffentlichen Besichtigung ausgestellt.

Erweiterung der Kantonalen Krankenanstalt in Aarau (Band LXXII, S. 237). Zu diesem auf aargauische Architekten beschränkten Wettbewerb sind rechtzeitig 51 Entwürfe eingegangen. Wie uns mitgeteilt wird, dürfte das Preisgericht erst Anfang Mai zusammentreten, da die Vorprüfung der Projekte geraume Zeit in Anspruch nehmen wird.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 17.

Wettbewerb für eine Gartenstadt der Firma Piccard, Pictet & Cie. in Aïre bei Genf.

Die Bedeutung dieses Wettbewerbs in grundsätzlicher Hinsicht, sein Allgemeinwert, ist so gross, dass sich eine etwas eingehendere Darstellung des Ergebnisses rechtfertigt. Wir schicken ihr voraus, dass es sich um Schaffung einer Wohnkolonie für etwa 500 Familien der Arbeiterschaft einer Maschinenfabrik handelt, und zwar waren etwa 75% der Wohnungen in Einfamilienhäusern unterzubringen; für 85% aller Wohnungen waren drei Zimmer und Küche vorgeschrieben, natürlich in guter Verbindung mit Garten bezw. Pachtland.[1]) Die führende Rolle war damit dem dreizimmerigen Einfamilien-Reihenhaus zugewiesen. Ausser den Wohnbauten waren vorzusehen Ledigen- und Altersheim, Kasino und Wirtschaft, Post und Verkaufläden, Spiel- und Sportplätze, Flussbad und Promenaden. Zu all dem eignet sich das in obigem Lageplan dargestellte Gelände ganz vorzüglich. Es umfasst u. a. das Areal zweier alter herrschaftlicher Landsitze („Maison A" und „Maison B"), von denen der erste mit voller Südfront auf dem Bilde Seite 191, sowie auf Seite 126 letzten Bandes zu erkennen ist. Es ist das Gut, das, in der Siegfriedkarte von Genf und Umgebung auf Seite 163 dieses Bandes mit „Châtelaine" (P 422) bezeichnet, etwa 2 *km* westlich der Stadtmitte an der Avenue d'Aïre liegt, von der aus der berühmte „Pont Butin" nach dem Plateau von St. Georges hinüberführen soll (unten links im Lageplan). Dieses Gelände mit seinen hohen Baumgruppen, prächtigen Solitärbäumen und Terrassen wirkte bestimmend auf den ganzen Charakter der Neusiedelung, die auch im Gesamtbild des Planes die einheitliche Schöpfung zum Ausdruck bringen soll. Dabei legte das Preisgericht Wert auf eine restlose Parzellierung, also auf die Verkaufsmöglichkeit der einzelnen Häuser.

Maison B

Maison A

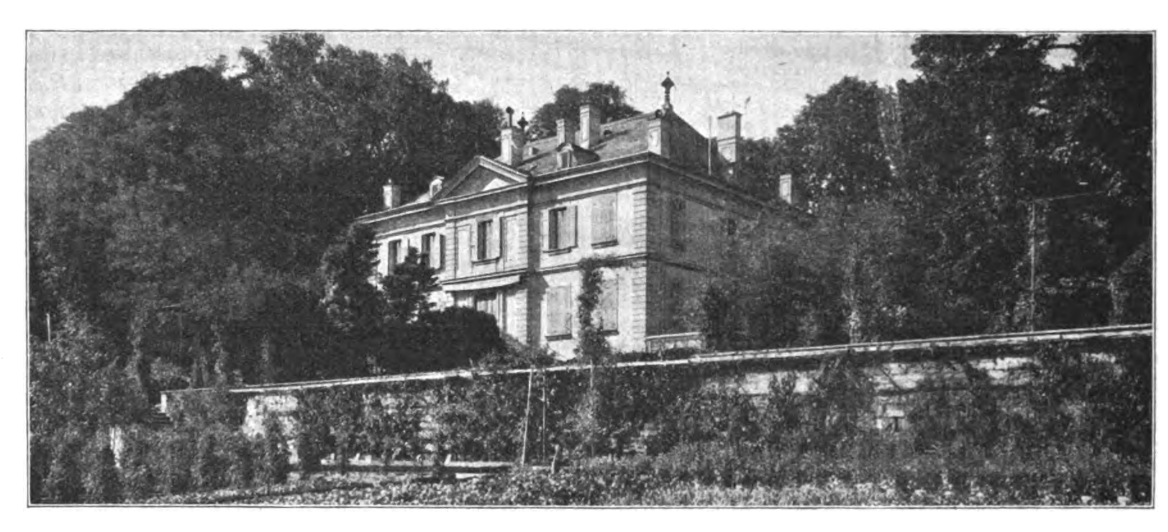
Das Wettbewerbsgelände, Lageplan 1:3500, mit Meterkurven. (Cliché aus dem „Bulletin Technique de la Suisse romande").

[1]) Vergl. die Ausführungen unseres im Preisgericht beteiligten Kollegen Arch. *H. Bernoulli* im «Basler Anzeiger» vom 1. März d. J.



Wettbewerb für die Gartenstadt Piccard, Pictet & Cie., Genf. — I. Preis, Entwurf Nr. 5. Verfasser *Rittmeyer & Furrer*, Arch. in Winterthur. — Bebauungsplan 1 : 3000.

Cliché „Bulletin Technique".



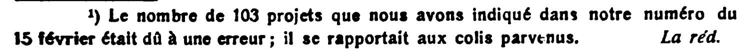
Bestehende Villa Châtelaine („Maison A") von Südosten gesehen (Cliché aus dem „Bulletin Technique").

Rapport du Jury.

Le jury nommé pour l'examen des projets présentés au concours d'idées pour l'étude d'un projet d'aménagement de Cité Jardin à Aïre, près Genève, composé de MM. Henry Baudin, architecte à Genève, Hans Bernoulli, architecte à Bâle, Jean Taillens, architecte à Lausanne, Maurice Turrettini, architecte à Genève, René de Wurstemberger, architecte à Berne, Daniel Baud-Bovy, Directeur de l'Ecole des Beaux-Arts à Genève, Léon Dufour, administrateur délégué de la Société Anonyme des Ateliers Piccard, Pictet & Cie., et Ernest Odier, architecte à Genève (ce dernier remplaçant M. Frédéric Conod, administrateur-délégué de la Société Anonyme des Ateliers Piccard, Pictet & Cie., absent pour cause de maladie), s'est réuni au Bâtiment Electoral, les 6, 7, 8, 9 et 10 février 1919. M. René de Wurstemberger en est nommé président et M. Henry Baudin secrétaire-rapporteur.

Les projets arrivés dans le délai fixé, au nombre de 80 [1]), ont été numérotés dans leur ordre d'arrivée et portent les devises suivantes:

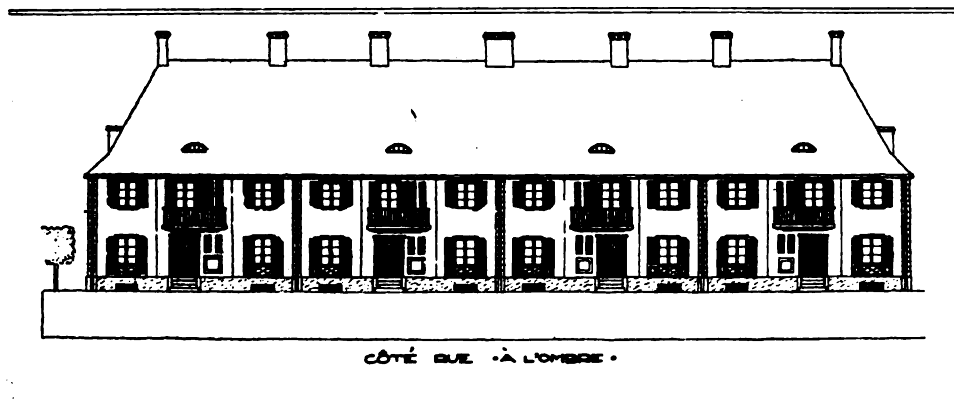
No. 1. „Syndic Pictet", 2. „Chez Soi", 3. „Sub Sole", 4. „Fusée", 5. „Le Travail c'est le Bonheur", 6. „P. P. C.". 7. „Lux", 8. „Pic-Pic" (I), 9. „Cercle", 10. „Le Rhythme", 11. „L'heure est le régulateur de l'activité", 12. „Home sweet home" (I), 13. „Initiative privée", 14. „Le filon", 15. „Rhythme", 16. „Les squares", 17. „Pic", 18. „Pierre du Niton", 19. „Labora", 20. „Etoile", 21. „Aux Piccaux", 22. „Evolution", 23. „Post Tenebras Lux", 24. „Paisible", 25. „Salus Publica", 26. „Franche Terre", 27. „Air et Lumière", 28. „Labour City", 29. „Eric", 30. „Tic", 31. „Châtelaine" (I), 32. „Orientation", 33. „Abri Coquet", 34. „Les Avenues", 35. „Ménagez les arbres", 36. „Châtelaine" (II), 37. „Apic", 38. „Moto Cip-Cip", 39. „Président Wilson", 40. „Midi", 41. „Home sweet home" (II), 42. „Wilson", 43. „Pic Pic on the Top", 44. „Pax", 45. „Réalisable" (I), 46. „Devoir de l'Après-Guerre", 47. „Réalisable" (II), 48. „Contrat Social", 49. „Faubourg Jardin", 50. „Cour et Jardin", 51. „Ador", 52. „Pic-Pic" (II),

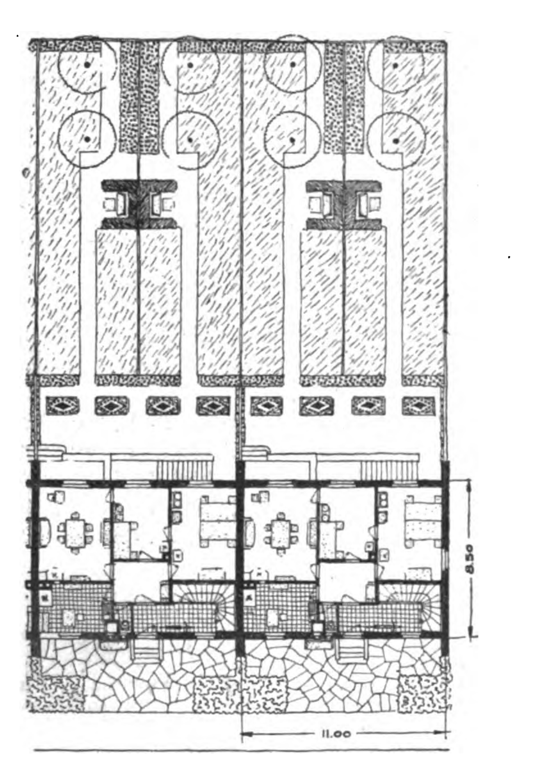


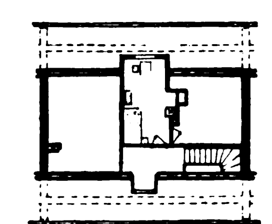
[1]) Le nombre de 103 projets que nous avons indiqué dans notre numéro du 15 février était dû à une erreur; il se rapportait aux colis parvenus. *La réd.*

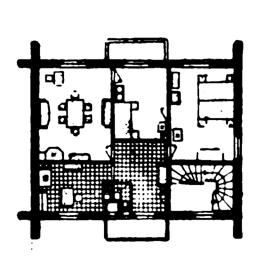
CITÉ-JARDIN À AÏRE
VUE D'ENSEMBLE

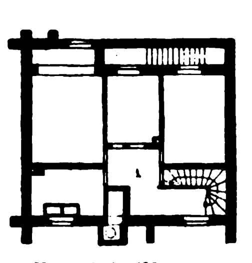
I. Preis, Entwurf Nr. 5. — Verfasser: *Rittmeyer & Furrer*, Architekten in Winterthur. — Vogelschaubild aus Süden.











Typ A Zweifamilienhäuser mit 3 und 4 Zimmer und Küche. — Masstab 1 : 400.

53. „Novum", 54. „Escalade", 55. „Aux Ouvriers", 56. „Humanité", 57. „Sous les Ormeaux", 58. „Rhodanus", 59. „Germinal", 60. „Travail et repos", 61. „Rondo", 62. „Sous l'Empire d'une Idée", 63. „Soleil et Jardin", 64. „Simple et Clair", 65. „Pro domo", 66. „La Madelon", 67. „Rationnel et Conséquent". 68. „Liga des Nations", 69. „Panem et Circenses", 70. „Piazza Rotonda", 71. „Place", 72. „Radial", 73. „Variation sur un Thème", 74. „En Plan", 75. „Au Soleil", 76. „Chacun chez soi", 77. „Cité Ouvrière", 78. „Pic-Pic" (III), 79. „Au XVIII[e] siècle", 80. „Aurora".

Avant de commencer les opérations, le jury prend connaissance de divers documents — plans schématiques, tabelles comparatives, etc. — établis par le Service de la Cité Jardin dans le but de faciliter sa tâche. Il décide après un échange de vues, vu la complexité et la nature spéciale de ce concours, d'examiner les travaux présentés en scindant l'étude en deux points principaux: a) plan général d'ensemble, b) plan des habitations, en donnant toutefois la prédominance à la conception du plan général et en attachant une importance primordiale aux conditions du programme qui demandaient aux concurrents d'avoir en vue une *fin utilitaire, pratique et économique*, c'est-à-dire réalisable.

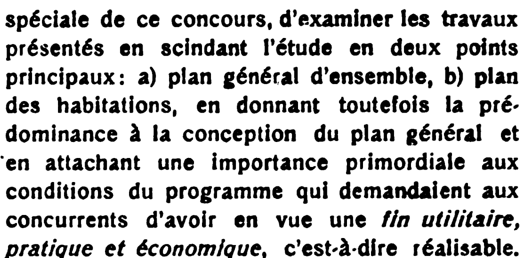
Après une étude préliminaire individuelle des travaux présentés et une visite du terrain sur lequel doit s'édifier la Cité Jardin, le jury procède à l'examen détaillé des projets dans le but de faire une *première élimination.* Il met hors concours, en premier lieu, les projets Nos. 74 et 80 qui sont imcomplets par suite de la maladie de leurs auteurs. Les projets Nos. 2, 4, 11, 12, 23, 24, 30, 38, 48, 52, 59, 68, 73 et 76 dont le mode de rendu des plans de situation n'est pas conforme aux prescriptions du programme doivent être également mis hors concours. Comme il s'agit d'une question de forme, ces derniers travaux sont cependant examinés et classés selon leur valeur respective.

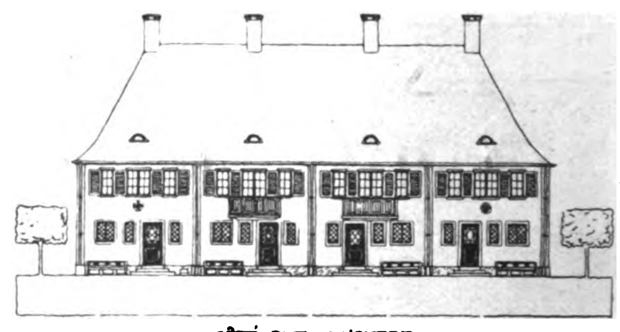
Au cours de ce premier examen, le jury évince d'emblée un certain nombre de projets dont la plupart sont non conformes au programme, présentent un manque d'idée directrice, une insuffisance d'étude ou une grande pauvreté d'invention dénotant l'inexpérience de leurs auteurs. Les critiques principales que l'on peut adresser à

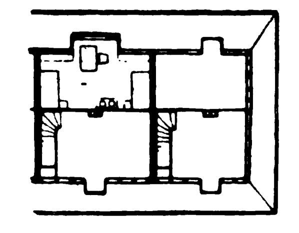
I. Preis. Entwurf Nr. 5.

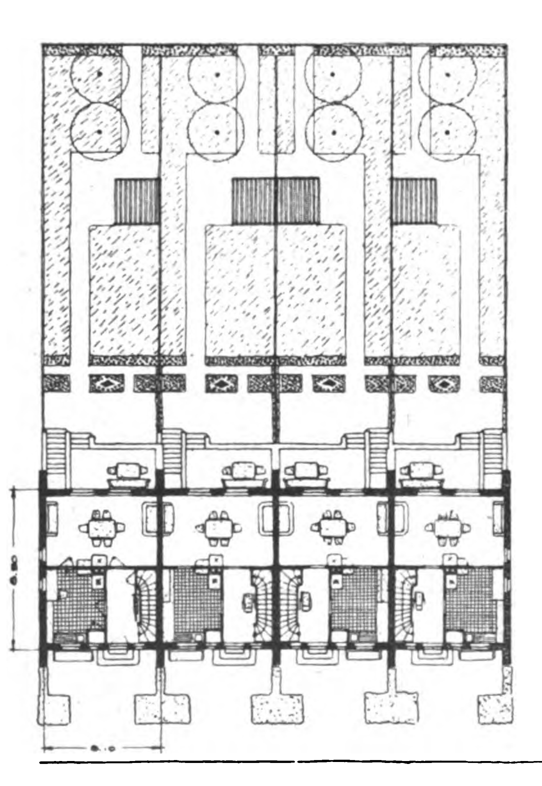
Architekten

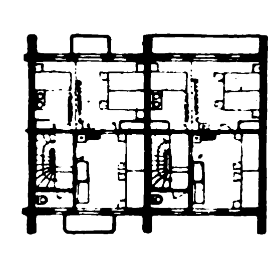
Rittmeyer & Furrer.

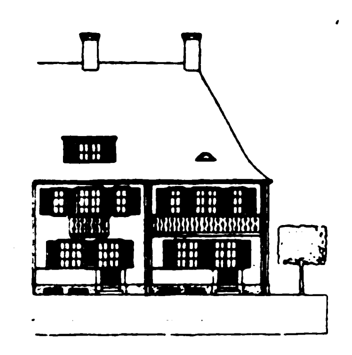


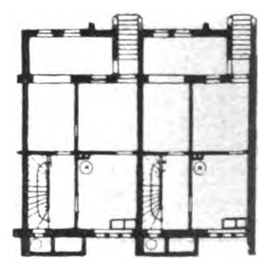










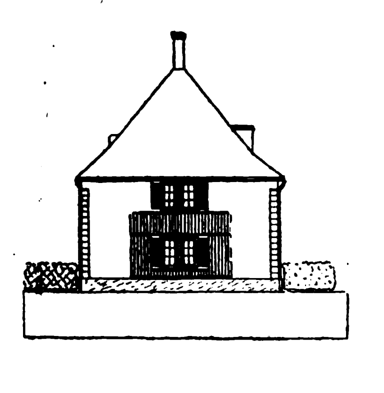


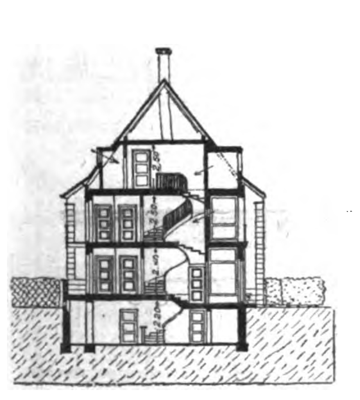
Fassade der Sonnenseite gegen den Garten. — Typ C. Einfamilienhäuser mit 4 und 3 Zimmern und Küche. — Grundrisse und Strassenfassade. — Masstab 1 : 400.

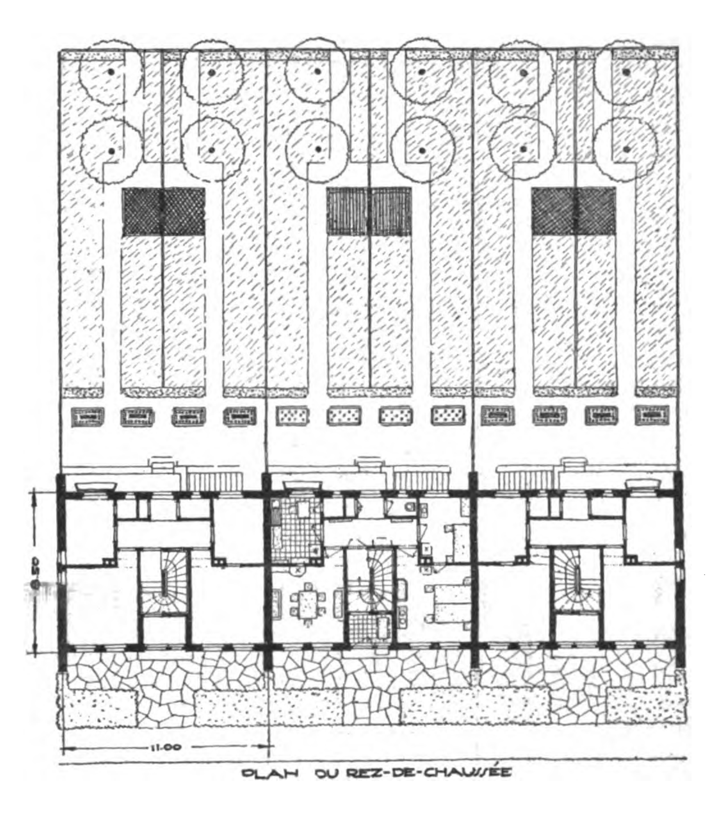
Wettbewerb für eine Gartenstadt der Firma Piccard, Pictet & Cie. in Aïre bei Genf.

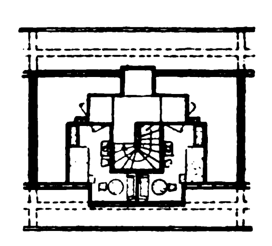
I. Preis. Entwurf Nr. 5. — Verfasser: *Rittmeyer & Furrer*, Arch. in Winterthur. — Typ B. Zweifamilienhäuser mit 3 Zimmern und Küche. — 1 : 400.

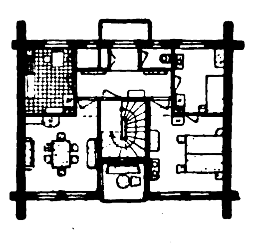


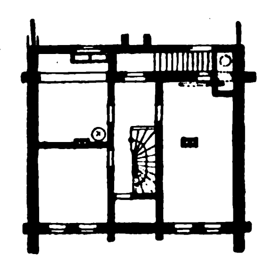


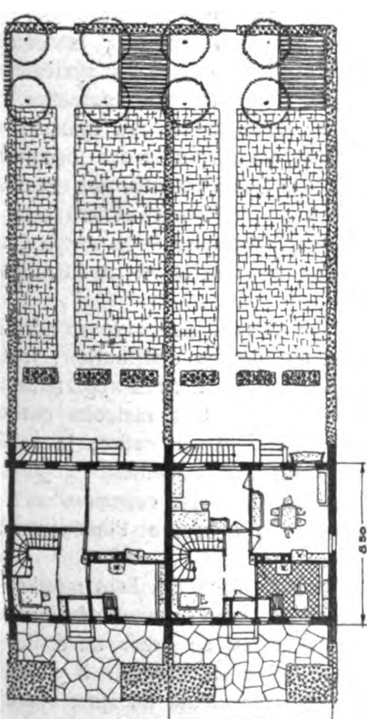


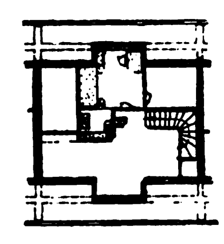


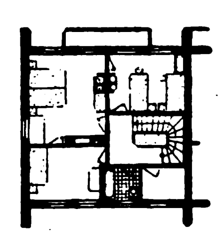


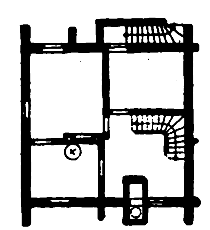










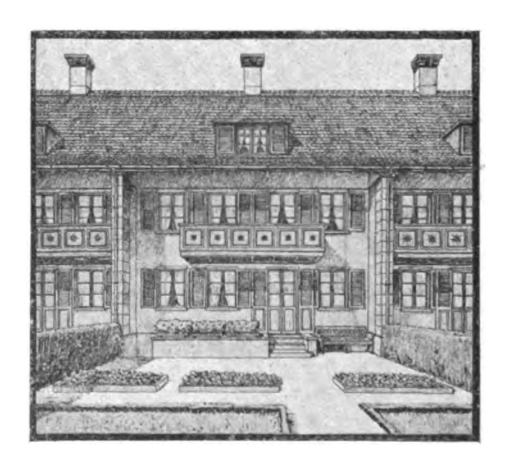


Typ E. Einfamilienhäuser zu 6 Zimmern und Küche. — Grundrisse 1 : 400.

ces travaux sont: plans inorganiques, incohérents, invertébrés ou sans vie, mauvaises circulations, lotissement et orientation des maisons défectueux, emploi trop absolu de l'ordre dispersé pour les habitations. Dans cette première élimination rentrent les 23 projets suivants: Nos. 2, 9, 11, 12, 14, 15, 24, 25, 27, 30, 33, 35, 38, 39, 43, 53, 59, 69, 71, 75, 76, 77, 79.

Vu le grand nombre de projets, le jury décide, d'un commun accord, de procéder à plusieurs tours successifs d'élimination, en vue de ne retenir qu'un certain nombre des meilleures œuvres. Dans cette *seconde élimination* sont exclus un certain nombre de projets, qui, tout *en présentant de sérieuses et réelles qualités révélant une étude approfondie de la question, ne réunissent cependant pas au même degré que d'autres travaux un ensemble suffisant de conditions fixées au programme.*

Parmi les critiques et observations que l'on peut adresser à tel ou tel de ces projets, dans une mesure plus ou moins grande,



Typ E. Ansicht vom Garten aus.

nous signalons particulièrement: l'insuffisance de l'adaptation au terrain et son utilisation irrationnelle, le parti de plan trop académique géométrique ou artificiel, le manque d'ordre ou de simplicité dans la composition et l'ordonnance générale; la mauvaise répartition des éléments principaux, le morcellement défavorable, la défectuosité du tracé des chemins d'accès, le médiocre groupement des maisons, l'orientation défectueuse totale ou partielle des rues et des habitations et des jardins, la grande quantité de maisons sur les voies publiques, l'aspect général de la composition, ressemblant trop à une cité dite „ouvrière", un quartier suburbain, une colonie de villas particulières ou un établissement hospitalier. En un mot, ces projets, malgrés leurs qualités intrinsèques, ne réalisent pas une solution assez intégrale du problème posé.

Sont éliminés au cours de ce second tour les 33 projets suivants visés par les critiques collectives ci-dessus: Nos. 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 29, 31, 37, 41, 44, 45, 47, 49, 50, 52, 54, 55, 60, 61, 64, 65, 68.

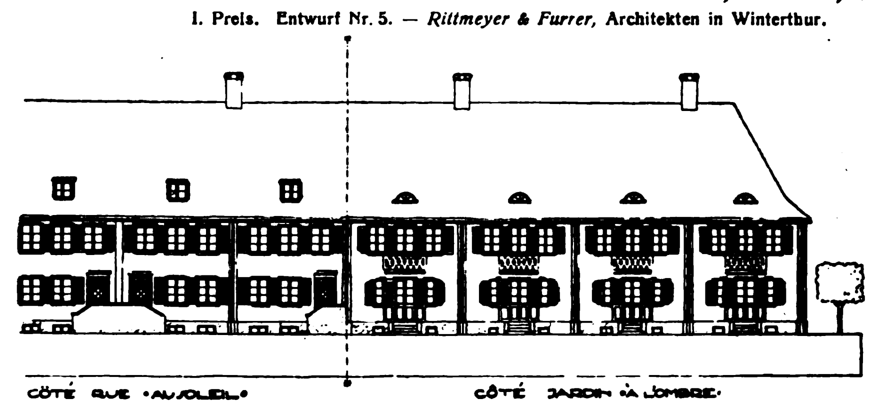
Il reste en ligne les 22 projets Nos. 5, 16, 18, 32, 34, 36, 40, 42, 46, 48, 51, 56, 57, 58, 62, 63, 66, 67, 70, 72, 73, 78, sur lesquels le jury décide de faire une critique détaillée. (Le manque de place nous oblige à ne reproduire ici que la critique se rapportant aux neuf projets du classement définitif. *La réd.*).

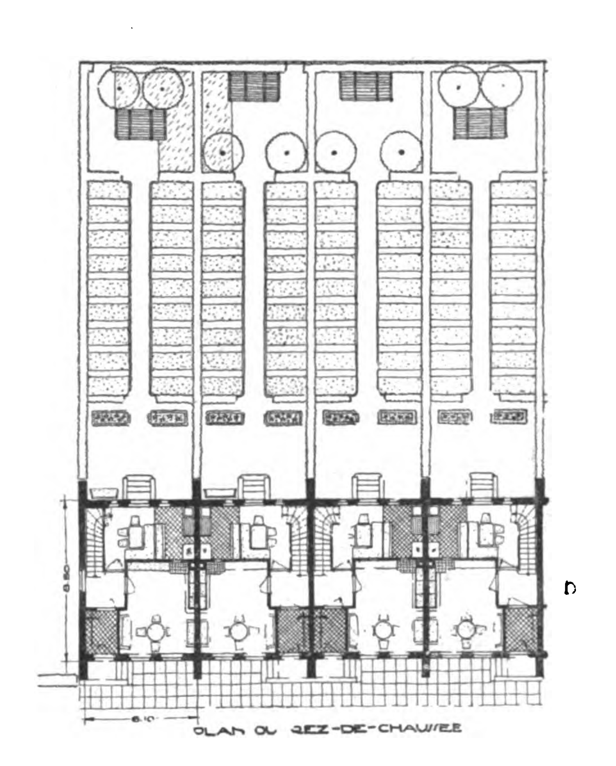
Après une nouvelle comparaison, il est éliminé au *troisième tour* les 13 projets suivants: Nos. 18, 34, 40, 42, 46, 48, 51, 56, 58, 67, 70, 72 et 78.

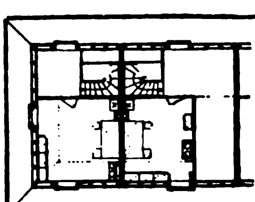
Sont en présence pour le classement définitif les neuf projets suivants dont les qualités d'ensemble résolvent le mieux, dans une certaine mesure, à certains titres, un ensemble satisfaisant des conditions essentielles et des voeux formulés dans le programme du concours:

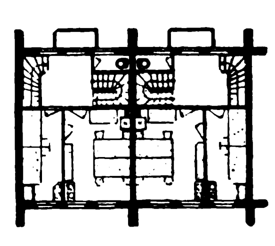
Wettbewerb für eine Gartenstadt der Firma Piccard, Pictet & Cie, Genf.

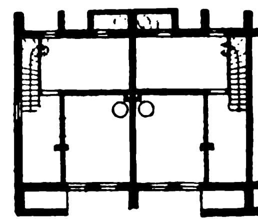
I. Preis. Entwurf Nr. 5. — *Rittmeyer & Furrer*, Architekten in Winterthur.







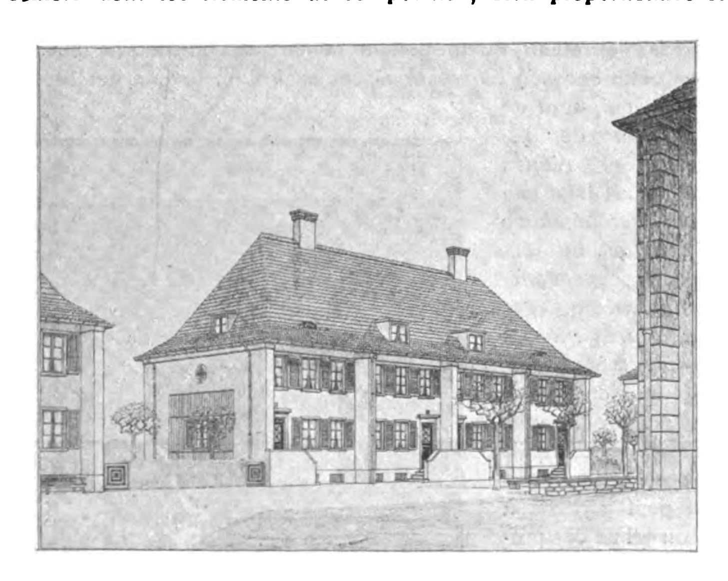




Typ D. Einfamilienhäuser zu 4 Zimmern und Wohnküche. — Masstab 1:400.

Nos. 5. „Le Travail c'est le Bonheur", 16. „Les Squares", 32. „Orientation", 36. „Châtelaine" (II), 57. „Sous les Ormeaux", 62. „Sous l'Empire d'une Idée", 63. „Soleil et Jardin", 66. „La Madelon", 72. „Variation sur un Thème".

No. 5. *Le Travail c'est le Bonheur.* Ce projet organique et équilibré, judicieusement adapté au terrain, présente un plan d'ensemble dont les éléments de composition, bien proportionnés et



I. Preis, Entwurf Nr. 5. — Typ D, Ansicht der Strassenfront.

répartis, sont conçus et étudiés avec un idée directrice. La réunion de toutes les constructions sur le plateau, la conservation intégrale du versant du Rhône, la clarté du système de voies de communications, reliant bien les trois parcelles, la simplicité du morcellement, le bon groupement des maisons en ordre contigu, l'orientation généralement favorable des logements, sauf dans la parcelle A dont les constructions ont une face au nord, l'heureuse répartition des espaces libres constituent un ensemble de qualités qui répondent, dans une large mesure, au but cherché, en sorte que, sous réserve de certaines modifications, ce projet pourrait être réalisé.

Les plans des habitations, qui offrent deux types, adaptés à l'orientation des maisons, ont une bonne distribution; toutefois dans le type B des maisons collectives à deux appartements, la disposition de l'escalier est mauvaise. Ces maisons ont un caractère architectural simple qui convient au cadre; la saillie des murs mitoyens inspirée de celle que présentent la plupart des pignons des constructions rurales du pays, constitue un abri contre les intempéries et un écran qui assure l'indépendance des habitants.

La Salle de réunion, les bâtiments pour ouvriers retraités et le home pour jeunes filles occupent des emplacements favorables. La répétition de la maison A, dans le but de créer un édifice à destination de restaurant, constitue un anachronisme. Il y aurait, du reste, avantage à reléguer le restaurant dans un autre endroit. Bains chauds bien placés. La situation des emplacements de sports et de tennis, de même que des places secondaires de jeux, repartis dans les parcelles, est excellente.



Quoique la vue perspective à vol d'oiseau ne donne qu'une image un peu sèche et sommaire de l'aspect général, il est certain que ce projet est un de ceux dont le caractère se rapprocherait le plus de la physionomie qui conviendrait à la petite cité projetée. (à suivre.)

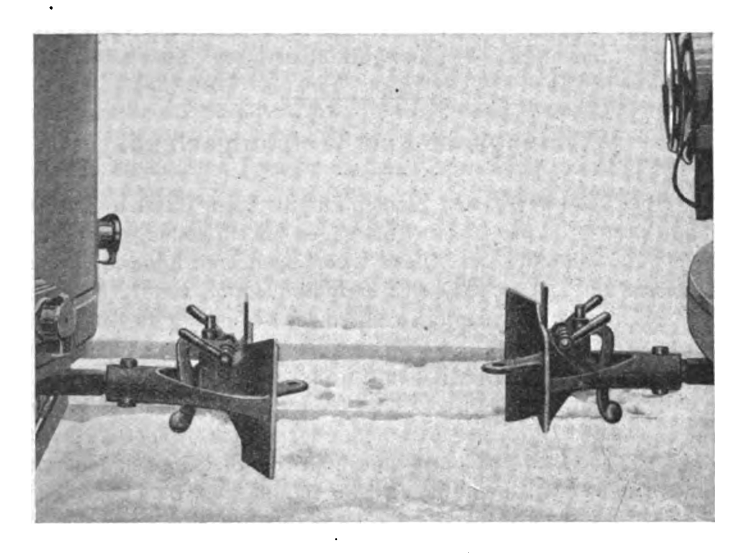


Abb. 1. Zwei Wagen, zum automatischen Kuppeln bereit.

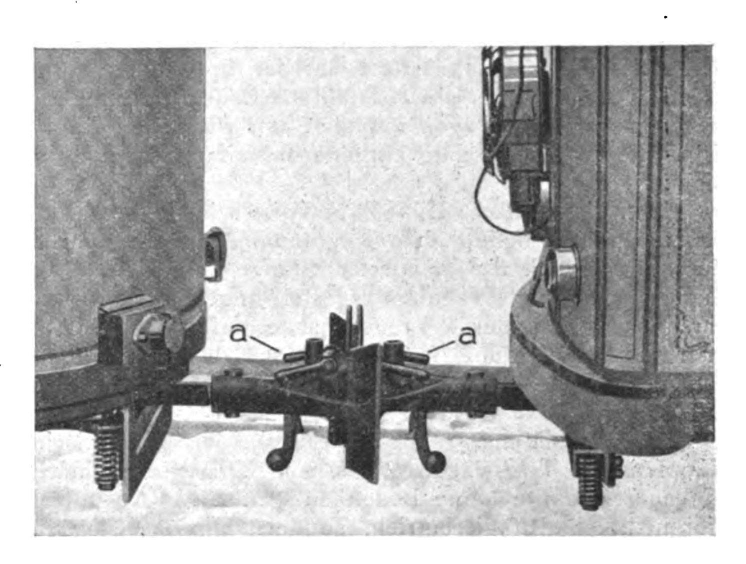


Abb. 2. Gekuppelte Wagen (Stellung III in Abb. 4).

Selbsttätige Wagenkupplung für Strassenbahnen.

Die vor einigen Jahren in dieser Zeitschrift eingehend beschriebene automatische ✠ G F ✠ Kupplung [1]), die seither bei mehreren schweizerischen Nebenbahnen eingeführt, wurde, und sich in deren Betrieb überall sehr gut bewährt hat, wird neuerdings in einer entsprechend kleinern und leichtern Ausführung auch an Tramwagen angebracht.

Die Strassenbahnen haben im allgemeinen zu bestimmten Tageszeiten, morgens, mittags und abends, insbesondere vor Arbeits-Anfang und bei Arbeitschluss, grössten Anforderungen zu genügen. Um in diesen Zeiten vermehrte Fahrgelegenheit zu schaffen, werden die Tramkurse nach Möglichkeit vermehrt und vor allem durch die Motorwagen ein oder zwei Anhängewagen mitgeführt. Diese Anhängewagen müssen an den Endstationen jeweilen an- und abgekuppelt werden, was für den Betrieb Zeitverluste verursacht, und für das Trampersonal eine mühsame und gefährliche Arbeit ist. Bei schlechtem Wetter beschmutzen sich die Leute durch das Angreifen, Ineinanderrichten und Verbinden der öligen und bestaubten Teile der heute noch überall gebräuchlichen Kupplungen Hände und Kleider, und ohne Gelegenheit zum Reinigen zu finden, müssen sie nachher oft in dichtbesetzten Wagen die Billetkontrolle ausführen und dabei bei den Fahrgästen Aergernis erregen.

Die automatische Wagenkupplung bringt diese Misstände in Wegfall. Zum Kuppeln zweier Wagen werden diese aneinander gefahren, wobei die Kuppelköpfe ineinander gleiten und sich automatisch kuppeln. Das Loskuppeln wird durch einfaches Hochdrehen der seitlich an den Kuppelköpfen angebrachten Handgriffe bewerkstelligt. Die betreffende Kupplung besteht aus zwei gleichgestalteten Hälften, die unter den Wagenstirnseiten in Seiten- und Höhenrichtung beweglich angelenkt sind. Der Kuppelkopf bildet ein trichterförmiges Gehäuse, aus dem eine als abgeflachter Arm, vorn mit einem Loch versehene Kuppel-Oese, über die Stirnfläche vorspringt. Auf der Rückseite des Trichters befindet sich die Verriegelung, bestehend aus einem vertikal beweglichen Riegel, der durch einen Ausrückungsdaumen mit Welle zwangsläufig geführt und durch eine nach rückwärts schwingende Klinke in ungekuppeltem Zustande hoch gehalten wird.

Die Abbildung 1 zeigt die Stirnseiten zweier Tramwagen mit den automatischen Kuppelköpfen in normaler, nicht gekuppelter Stellung. Zum Kuppeln werden die Wagen aneinander gefahren, die Köpfe gleiten ineinander (Abbildung 2), lösen gegenseitig die Verriegelungen aus und bewirken damit das automatische Kuppeln. In Abbildung 3 sind zum Loskuppeln die seitlich am Kuppelkopf angebrachten Hebel hochgedreht worden. Die Wagen können nunmehr auseinander gefahren werden und die Kuppelköpfe sind ohne weiteres wieder für automatisches Kuppeln bei gelegentlich späterem Zusammenstossen bereit. Der Vorgang des selbsttätigen Kuppelns ist aus den in Abbildung 4 zusammengestellten vier Querschnitten durch den Kuppelkopf noch näher ersichtlich. Bei I gleitet die Kuppelöse *c* des einen Kopfes in den Trichter des andern hinein. Der Querschnitt II zeigt, wie diese Kuppelöse *c*

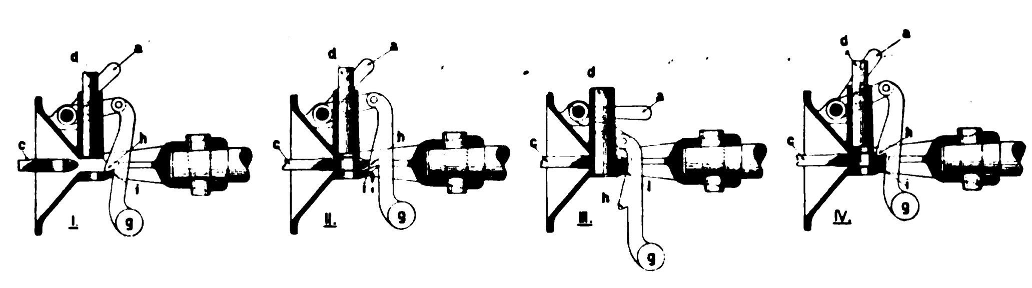


Abb. 4. Schematische Darstellung des Kupplung-Vorganges; IV. Entkuppeln.

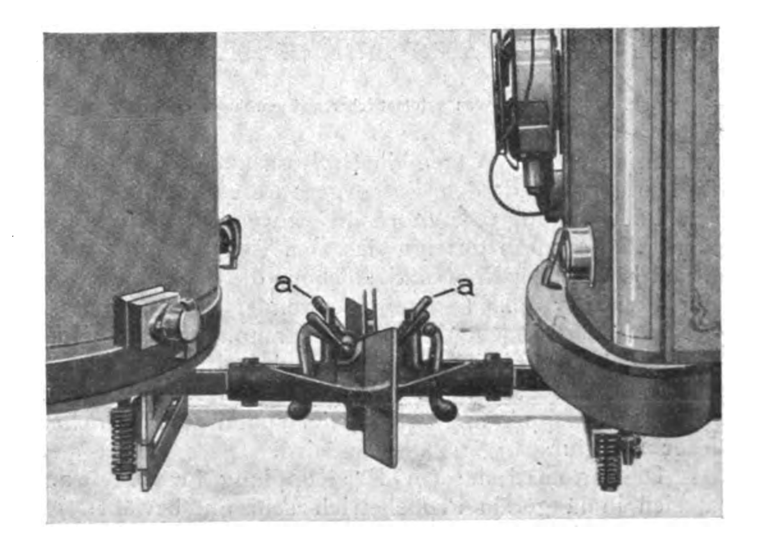


Abb. 3. Kupplung gelöst (Stellung IV in Abb. 4).

[1]) Vergl. Band LXVI, S. 187 (16. Oktober 1915), auch Band LXXII, S. 210 (23. November 1918).

an die Nase *h* der Klinke *g* stösst und diese ab ihrer Rast *i* drückt. Bei III ist die Klinke infolge ihres Schwergewichtes heruntergefallen und hat den zwangsläufig geführten Riegel *d* durch das Loch der eingedrungenen Kuppelöse *c* durchgestossen. Der Vorgang ist in beiden aufeinanderstossenden Köpfen gleichzeitig erfolgt. Im Querschnitt IV ist das Lösen der Kupplung durch Hochdrehen der Handgriffe *a* dargestellt. Die Klinke stützt auf der Spitze der Kuppelöse des Gegenkopfes ab und fällt nach dem Auseinanderziehen der beiden Wagen auf die Rast, womit der Kuppel-Kopf wieder die normale kupplungsbereite Stellung I einnimmt.

Der automatische Kuppelkopf wird wie die heute noch in Anwendung befindlichen Kupplungen auf einer für die Zug- und Stosskräfte gefederten Stange aufgekeilt. Diese Zugstange ist am Wagenuntergestell angelenkt und vorn am untern Rand der Wagenstirnseite auf einer Gleitbahn in vertikaler Richtung federnd gelagert. Diese Gleitbahn hat in der Mitte eine Einsenkung, in der die Zugstange in ungekuppeltem Zustand festliegt.

Aus Abbildung 5 ist der Einbau der automatischen Kupplung an Tramwagen ersichtlich. Diese sehr einfache Einbauart konnte ohne Bedenken gewählt werden, weil hier nicht ein Rangierbetrieb, sondern nur das Umstellen von Anhängewagen auf den Endstationen in Frage kommt. Das An- und Abkuppeln geschieht fast ausnahmslos in geraden oder leichtgekrümmten Geleisestrecken, und da ist der Einführungsbereich des Kupplungstrichters gross genug, um bei den vorkommenden Verschiebungen die aufeinanderstossenden Köpfe ohne weiteres Zutun zu fangen und zu konzentrieren. Muss ausnahmsweise in einer engen Kurve, wo die Stirnseiten der gegeneinanderfahrenden Wagen seitlich stark auslenken, gekuppelt werden, so sind die Kuppelköpfe zuerst einigermassen aufeinander einzurichten. Es geschieht dies in ungefährlicher Weise vor dem Zusammenfahren der Wagen durch Stossen des Kuppelkopfes von Hand oder mit dem Fusse gegen die Geleise-Mitte hin.

In Abbildung 6 ist noch die Anwendung eines Uebergangs-Kuppelstücks gezeigt, das zum Kuppeln von Wagen mit automatischem Kopf und solchen, die noch eine Kupplung ältern Systems besitzen, verwendet wird.

Es ist vorgesehen, mit diesem automatischen Kuppel-Kopf die Leitungskabel der elektrischen Bremse ebenfalls automatisch zu verbinden. Auf der Stirnseite des Kopfes ist oben ein Lappen angebracht, der später zum Aufnehmen dieser Kupplungsorgane dienen wird.

Die automatische ✠ G F ✠ Kupplung für Tramwagen hat sich in längerem Probebetrieb sehr gut bewährt. Sie ist als ein schöner Fortschritt bei den technischen Einrichtungen des modernen Tramwagens zu betrachten. Die elektrische Strassenbahn Zürich-Oerlikon-Seebach hat als erste diese Neuerung zu Nutze gezogen und die automatische Kupplung für ihre Tramwagen eingeführt. Die neuen Anhänge- und Motorwagen der städtischen Strassenbahn Zürich sind ebenfalls mit dieser Einrichtung versehen und die Schaffhauser Strassenbahn, die die Kupplung zuerst an einigen Wagen versuchsweise einführte, hat sie nun an allen ihren Tramwagen anbringen lassen. *K.*

Selbsttätige Wagenkupplung System ✠ G F ✠ für Strassenbahn-Fahrzeuge.

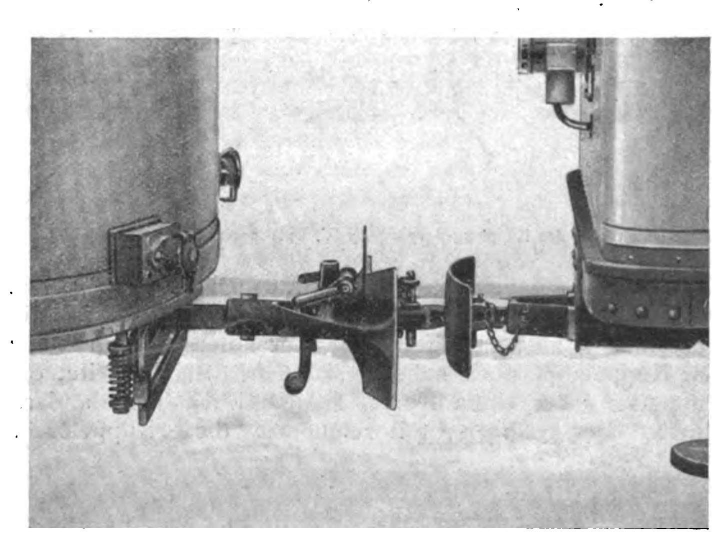


Abb. 6. Verbindung von automatischer und gewöhnlicher Kupplung.

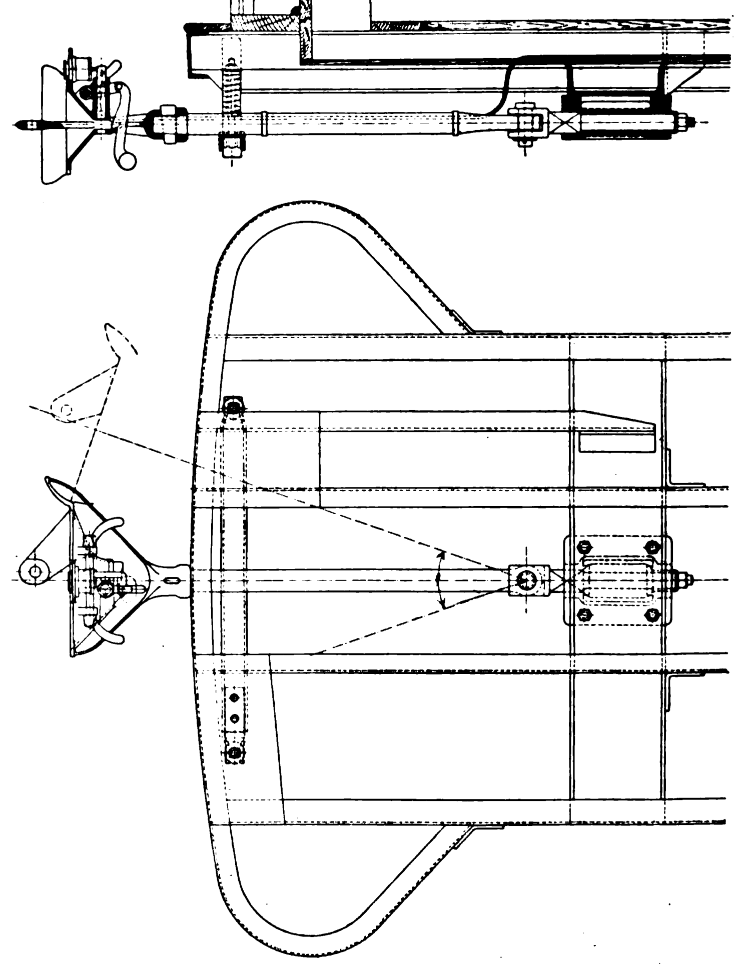


Abb. 5. Einbau der Kupplung am Strassenbahnwagen. — 1 : 20.

Wohnungsnot und Wohnungselend.

Den schweizerischen Städten Zürich, Bern, Basel u. a. fehlen dringlich etwa 8 bis 10000 Wohnungen im Erstellungswerte von 150 bis 200 Millionen Fr. Diese Wohnungsnot zu lindern, hat der Bundesrat am 3. April 1919 eine erste Subvention von 12 Millionen gutgeheissen, die den Kantonen unter der Bedingung zur Verfügung gestellt werden sollen, dass in den einzelnen Fällen Kanton und Gemeinde je einen gleich hohen Beitrag geben und zwar ebenfalls zu einem abnormal tiefen Zinsfuss. Leider geht dabei das Wasser zum Fluss und wird gegeben dem, der da hat, während gerade ruhige, schlichte, für Anschluss volkstümlicher Siedelungen geeignete Gemeinden meistens nicht in der Lage sein dürften, bald bedeutende Kredite flüssig zu machen. Es ist zu wünschen, dass die am stärksten notleidenden Kantone Bern, Zürich, Basel ihre Kredit-Gewährungen an *Bedingungen* knüpfen werden, die jede Spekulation, jede verdienstlose Bereicherung, jede Begünstigung nicht notleidender Kreise verhindern, sondern Arbeit und Wohnung für jene schaffen helfen, die sie in erster Linie haben müssen. Nun können und werden sich auch alle wohlgesinnten Private und Vereine mit Freude anschliessen und für die zu gründenden, *unter behördliche Kontrolle zu stellenden, gemeinnützigen Baugenossenschaften* gerne Opfer bringen, deren Umfang den ernsten Zeiten entspricht, sodass man, wie bei den amerikanischen Kriegsanleihen, ihnen zurufen darf: „Gib, gib, gib, bis Du glücklich bist."

Es kann sich nun nicht darum handeln, die auf neue Wohnungen Angewiesenen, wie meist bisher, in grossen Miethäusern unterzubringen. Man wird mit allen Mitteln anstreben müssen, den jungen Familien ein wirkliches Heim zu bieten: das wird nur möglich sein im Einfamilienhaus — wenn auch kleinster Form — das zugleich die Möglichkeit eines Gartens bietet.

Um das kleine Einfamilienhaus möglich zu machen, wird es nötig sein, die modernsten Methoden anzuwenden, die in der ganzen übrigen Technik seit 20 Jahren so erstaunliche Verbilligung und Verbesserung erzielt haben, d. h. Schaffung vollkommener *Haustypen* und die Ausarbeitung bester Normen und *Normalien für die Bauteile* (Türen, Fenster, Treppen, Balken, Oefen usw,), sodass diese auf rationellste Weise, gut und billig erstellt und eingebaut werden können. Diese nüchterne gründliche Arbeit tat *Deutschland* uns zuvor. Wir profitieren heute davon, ohne zu kopieren, weil unser Klima und unsere Gewohnheiten etwas andere sind. Die Kunst aber, aus normalisierten Häuslein-Typen durch geschickte Gruppierung der Einheiten und durch noch geschmackvollere gegenseitige Anordnung dieser Häusergruppen, freundliche, praktische organische Quartiere, ja Gemeinden zu bilden, lehrte uns seit 20 Jahren *England*. Die nüchterne Kunst rationeller Fabrikation von Bauteilen und Bauten in grossen Mengen lehrte uns *Amerika*. Die lebendige Kunst, auf kleinstem Pflanzland erstaunliche Mengen Nahrung zu ziehen, lehren uns *Frankreich* und *Belgien*. Möge es der neutralen Schweiz vergönnt sein, nicht nur Kriegswunden zu heilen, sondern auch zum Neuaufbau des bürgerlichen Lebens aus eigener Kraft neue Steine beizutragen. Wir erwarten es von ihr in *technischer, pädagogischer, sozialer und künstlerischer* Hinsicht und hoffen, das Ausland werde zu uns kommen zu lernen, nachdem wir so viel von ihm lernten. Wir hoffen, es gelinge der Schweiz, in und neben unsern Städten vorbildliche Wohngemeinden zu schaffen, die zeigen werden, welcher Steigerung des Wohlseins der Mensch fähig ist durch *Kooperation,* durch *genossenschaftliches Zusammenwirken.*

Zu dem Zwecke sammelt, ordnet, organisiert und unterstützt laut ihrem Prospekt die im Februar 1919 in Basel als gemeinnützige Genossenschaft gegründete

Schweiz. Gesellschaft für Ansiedelung auf dem Lande

alle Kräfte, die geeignet sind, Städtern durch Ansiedelung bei Städten oder Dörfern zu gesunderem, froherem Leben zu verhelfen auf zweck-, ort- und zeitgemässen Heimstädten mit eigenem Garten. Je nach Umständen wird dies zu Heimstädten-Ansiedelungen führen, die nach Anlage, Umfang, Baudichte, Bauart, Baustoff und Organisation recht verschieden sein können.

„Dass wir eine Wohnungsnot haben, ist offenkundig und unbestritten. Solange aber Baustoff und Arbeitskräfte so teuer sind, scheint Abhilfe ohne behördliche Beihilfe unmöglich. Aber auch mit solcher Beihilfe darf nicht in der bisherigen Weise einfach durch Hinsetzen von Mietkasernen oder eintönigen Stadthauszeilen Abhilfe versucht werden. Denn wir haben neben Wohnungs-*Not* auch ein Wohnungs-*Elend*, das alle Subventionen und Bautätigkeiten nicht heben können, ohne neue Bauweise und neue Wohnweise. Deshalb müssen wir rasch eine Menge unterlassener Vorarbeiten auf dem Gebiete der einfachsten, bürgerlichen Wohnung nachholen.

„Es gilt, Gesetze und Vorschriften über Landenteignung, über Bebauung und Bauweise und über Beleihung von Immobilien den neuen Zwecken anzupassen. Es gilt für die neuen Siedelungen neue Gesellschaftsformen und Organisationen zu schaffen und einzubürgern. Es gilt neue Formen und Methoden und viel tiefere Preise einzuführen für die Gruppierung, Gestaltung und Herstellung der neuen Strassen, Gärten und Häuser, ja für die Einzelteile der Häuser-Einrichtungen, der Möbel usw. Es gilt neue Methoden einzuführen für Anlage und Betrieb solcher Siedelungen. Es gilt die besten Typen auszureifen für die *Gemeinschaftsbauten* wie Gemeindestuben, Wirtschaften, Konsumläden, Kindergärten, Versammlungslokale, Pensionen für Ledige, Bäder, Sportlokale, Wäschereien, Treibhäuser, Spielplätze.

„Denn im In- und Ausland sind die Bewohner durch leuchtende amerikanische und englische Vorbilder endlich erwacht zur Sehnsucht: *Hinaus* aus den engen, düstern, getürmten, unruhigwirren und doch einsamkalten Städten, *zurück* in die lichtere, luftigere Weite und Ruhe des grünenden Landes, mit Ausblick über den Hausgarten und die Landschaft, auf vertraute Nachbarn und genossenschaftlich geniessbare Anstalten, Plätze, Zier- und Nutzgärten.

„Stadtflucht und Landflucht begegnen sich auf halbem Wege und wollen *baulich und sozial neue Gebilde* gestalten und an *Stadt oder Dorf angliedern*, aber harmonischer als die Stadt, weniger primitiv als viele Dörfer. Die erstorbene Dorfgemeinschaft und Dorfsitte sollen wieder geboren werden aus dem *durchsichtigen* und überblickbaren und zusammenhaltbaren Kreise der Ansiedelung.

„Die seit 1900 entstandenen vorbildlichen Siedelungen hat erst die Not der Kriegsjahre recht bekannt und zum Ziele der allgemeinen Sehnsucht von Millionen Städtern gemacht. Da kann und will die Schweiz heute nicht mehr zurückbleiben. Heute, wo jeder fühlt, dass keine Versicherungen, Mitspracherechte, Lohnerhöhungen und Gewinnbeteiligungen das unerfreuliche, bisherige Dasein so rasch und gründlich bessern können, als die *Reform des Wohnens* in Siedelgemeinden, die man dank kürzerer Arbeitszeit und den neuern Mitteln lebhaftern Verkehrs besser pflegen und geniessen kann.

„Diese dringliche, aber grosse Arbeit kann und soll nicht an zwanzig Orten unseres Schweizerländchens stückweise, unvollkommen und unorganisch getan werden. Es gilt zentralisiert-*einheitlich soziale Arbeit* zu tun, für die unsere vielen eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Behörden, neben den ältern Kriegsorgen, zurzeit nicht genug Kräfte übrig haben, die sie aber freudig begrüssen, unterstützen und benützen werden, falls wir sie richtig anfassen und durchführen.

„Deshalb laden wir alle Behörden, Vereine und Private, und alle Firmen in Industrie, Handel und Gewerbe der Schweiz zu Anschluss und Mitarbeit und zu Benutzung unsererer beratenden und werktätigen Hilfe ein. Für die Bautätigkeit selbst werden die zu gründenden Gesellschaften immer lokale Kräfte nötig haben. Es gilt nur, die vielen wertvollen Kräfte zu sammeln zu einheitlicher, denkbar vollkommener Arbeit, *föderalistisch,* nicht zentralistisch. Unser Zentralorgan muss sich dadurch unentbehrlich machen, dass es den Lokalorganen Zeit, Geld, Mühe, Fehlschritte erspart und unserem Schweizerlande rasch glücklichere Lebensformen schenkt. Zur Erreichung dieses Zieles führt unsere Gesellschaft eine zentrale Geschäftsstelle in Basel." [1]) — Soweit der Prospekt der schweiz. Gesellschaft für Ansiedelung auf dem Lande.

Dass äussere Einrichtungen und Organisationen energisch helfen können, die Ausbildung und Befestigung des in den Städten verkümmerten Gemeinschaftsgeistes und Gemeinschaftslebens der Bürger zu fördern, ist heute wohl uns Allen klar. Um es aber weitern Kreisen noch klarer zu machen und vor Augen zu stellen als anzustrebendes Ziel, hat die Schweizerische Gesellschaft für Ansiedelung auf dem Lande gelegentlich der Basler Mustermesse in der Basler Gewerbeschule am Petersgraben eine *Ausstellung* veranstaltet, die sich harmonisch anschliessen wird an die jüngste Ausstellung der Möbelkonkurrenz des V. S. K., sowie an die kurz vorher, am 22. April, zu eröffnende Ausstellung des Wettbewerbes der Alkoholfreien Gemeindestuben und Gemeindehäuser.

Gemeindestuben und Gemeindehäuser, diese Nachfolge der Soldatenstuben, werden die zerrissenen Bande zwischen den Gemeindegenossen wieder anknüpfen und festigen. Sie werden Herz und Lunge der bestehenden Dörfer, wie der kommenden Siedelungen sein; mit Raum für Versammlungen, Erholung, Belehrung, Erfrischung, mit Verwaltungstelle, Arzt, Apotheke, Konsumladen, Bäder, Kinderkrippe usw. An diese beiden Ausstellungen schliesst sich nun, ebenfalls während der Messe, *vom 4. bis 18. Mai im gleichen Lokal die Ausstellung der Schweizerischen Gesellschaft für Ansiedelung auf dem Lande an.* Diese soll einerseits an Hand einiger der besten, zum Teil preisgekrönten Arbeiten der *Genfer Gartenstadt-Konkurrenz (Piccard, Pictet)* zeigen, welch ideale Heimstadt man in unserer Schweiz einer Gruppe von 2 bis 3000 zusammengehörigen Einwohnern heute ohne wesentliche Mehrkosten verschaffen kann. Dabei wird der Gegensatz in die Augen springen zwischem dem Erreichbaren und dem bei den Arbeiter-Kolonien alten Stiles Erwirkten. Die Basler Bürgerschaft wird au der Ausstellung besonders interessieren die neuesten Pläne der gleichen Gesellschaft für *eine in Basel sofort zu errichtende Wohnsiedelung von 2 bis 300 Einfamilienhäusern mit Einzelpflanzgärten und mit zusammenhängendem Pflanzland;* das Ganze gekrönt mit einem stattlichen Gemeindehaus.

[1]) Vorläufige Adresse: Steinengraben 65. — Jahresbeitrag (fällig auf Jahresende) für Einzelmitglieder 10 Fr., für „juristische Personen" 100 Fr., Eintrittsgeld 10 Fr.



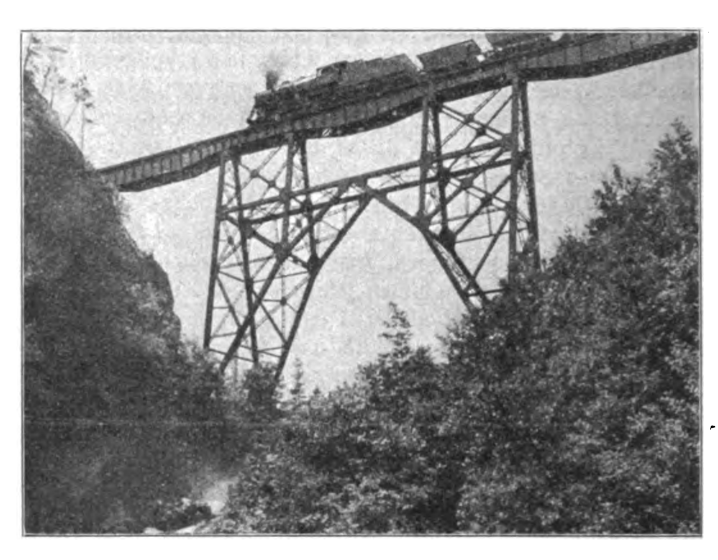
Solche Siedelungen werden am besten in Form von *Genossenschaften* gebildet, an denen sich Staat, Gemeinde, Vereine, Stiftungen und Private als Darlehensgeber beteiligen können, während die ausgewählten Genossenschafter nach einer Probezeit den Erwerb eines Häuschens durch Ratenzahlungen beantragen und *solidarisch* die denkbar grösste Garantie bieten können. Grund und Boden bleiben dabei am besten unveräusserlicher Besitz der Genossenschaft, die bei Wegzug ein Kaufrecht besitzt, das Spekulationen und Zuzug störender Elemente ebenso hindern soll, wie Einbussen des Wegziehenden. Was solche Gemeinden neben idealen Zielen unter anderem materiell erreichen können, zeigt das Vorbild der Kruppschen Kolonien, wo 27000 Mitglieder kooperativ zusammengeschlossen sind für Ankauf von Saatgut und Dünger, für Zucht von Setzlingen, für Anleitung der im Gartenbau Unerfahrenen und für Zukauf im Grossen von fehlenden Gemüsen (z. B. durch Anbau-Verträge mit Landwirten anderer Gegenden).

Für die Tage der Ausstellung sind such *Lichtbilder-Vorführungen über ausländische mustergültige Siedelungen* und über die Normaltypen und Bauteil-Normalien der Schweiz. Gesellschaft für Ansiedelung auf dem Lande vorgesehen, über die die Tagespresse nähere Anzeigen machen wird. Die gleiche Ausstellung und die gleichen Lichtbilder-Vorführungen sollen auch in einer Reihe anderer Schweizer-Städte kurz darauf weitern Kreisen das moderne Siedelungswesen immer mehr geläufig machen und näher bringen. *Mbg.*

Miscellanea.

Ueber „Carbocoal", ein neues Produkt der Tieftemperatur-Destillation, das nach einem kürzlich in Amerika zur Ausbildung gelangten Tieftemperaturprozess erstellt wird, berichtet das „Journal für Gasbeleuchtung" vom 29. März 1919 nach dem Londoner „Gas-Journal". Das Verfahren besteht darin, dass die bituminöse Rohkohle zunächst bei der niedrigen Temperatur von 450 bis 480° C. destilliert wird. Diese erste Destillation dauert ein bis zwei Stunden und verläuft in einem kontinuierlichen Prozess, wobei die Kohle fortwährend gemischt und umgerührt wird. Die Destillations-Produkte, besonders reich an wertvollen Teerbestandteilen, werden gesondert aufgefangen. Der abfallende „Halbkoks" wird, mit einer bestimmten Menge Pech vermischt, zu Briketts geformt und einer zweiten Destillation bei annähernd 980° C in gewöhnlichen Retortenöfen unterworfen, wobei ebenfalls Gase, Teer, besonders reichlich Ammonsulfat sowie als Rückstand „Carbocoal" erhalten werden. Dieser ist sehr kohlenstoffreich, dicht und zähe, wenn auch verhältnismässig weich, von grauschwarzer Farbe und hält die nach der ersten Destillation erhaltene Brikettform bei. Er enthält weniger als 4% flüchtige Bestandteile und lässt sich auch bei geringem Ofenzug und beschränktem Verbrennungsraum leicht und rauchlos verbrennen. Die bei der Marine und den Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten damit gemachten Versuche zeigten sehr gute Ergebnisse. Die durch die doppelte Destillation erhaltene Teerausbringung ist wesentlich höher, als bei den bisher üblichen Verfahren in Kokereien und Gasanstalten und soll 13 bis 14 Gewichtsprozente betragen. Der Teer enthält einen erhöhten Prozentgehalt an wertvollen Oelen, Benzol und Toluol sowie sauren Bestandteilen. Karbolsäure ist nur in geringem Masse, Naphtalin und Anthrazen überhaupt nicht vorhanden. Während die erste Destillation nur wenig Ammoniak ergibt, liefert die zweite bedeutend mehr, sodass insgesamt annähernd 9,5 *kg* schwefelsaures Ammoniak pro Tonne Kohle gewonnen werden. Die Gesamtausbeute aus 100 *kg* Kohle beträgt bei der ersten Destillation rund 17, bei der zweiten etwa 11 m^3. Da der „Halbkoks" noch fast allen Stickstoff enthält und etwa 72% der entgasten Kohle ausmacht, eignet er sich auch an sich zum Generatorbetrieb mit Nebenprodukten-Gewinnung vorzüglich.

Die eiserne Dead-River-Brücke der schwerem Erztransport dienenden Lake Superior and Ishpeming Ry. bei Marquette, Mich., erinnert in ihrer Mittelöffnung an den allerdings in jeder Hinsicht bedeutendern Bietschtal-Viadukt der Lötschbergbahn[1]) mit seinen auf 95 *m* Stützweite gespreizten Bogenbeinen. Dort bildet ein Zweigelenkbogen die Tragkonstruktion für die darüber gelegten Fahrbahn-Träger; bei der amerikanischen Dead-River Brücke handelt es sich um einen Dreigelenkbogen mit horizontalem Versteifungs-Fachwerk in Höhe des Scheitelgelenks. Ueber diese Ebene hinauf ragen Verlängerungen der Pfosten, auf die die Fahrbahnlängsträger gelegt sind. Diese sind Blechbalken, von denen der mittlere, sowie die Träger der Anschlussviadukte je einseitig beweglich gelagert sind. Die beiden, in allen ihren Knoten starr vernieteten Bogenhälften ruhen beidseitig auf je zwei kugeligen Lagern von etwa 12 *m* Querentfernung; im Scheitel stützen sie sich mittels zylindrischer Bolzen von rund 150 *mm* Durchmesser gegeneinander. Die Stützweite des Bogenträgers beträgt 35,4 *m*, die Pfeilhöhe 22,5 *m*, die



Eisenbahnbrücke über den Dead River bei Marquette.

Querneigung der Tragwände 1:7. Veranlassung zu dieser Konstruktion gab der Wunsch, in der Tiefe der Wildwasserschlucht möglichst wenige Fundationen vornehmen zu müssen. Die Montage der aus den Werkstätten der Wisconsin Bridge & Iron Co. in Milwaukee stammenden Brücke erfolgte durch freies Vorbauen. Näheres ist „Engineering News-Record" vom 28. März 1918 zu entnehmen, welcher Quelle auch unsere beigefügte Abbildung entstammt.

Die Schweizer. Elektrizitätsindustrie an der Schweizer Mustermesse 1919. Ueber die starke Beteiligung der schweizerischen elektrotechnischen Industrie an der diesjährigen Mustermesse gibt die Nummer 4 des offiziellen Bulletin, die als Spezialnummer für diese Industrie ausgestaltet ist, einen guten Ueberblick. Eine besondere Halle enthält die Erzeugnisse der 80 vertretenen Firmen, die, nachdem die beiden Grossfirmen, die Maschinenfabrik Oerlikon und Brown Boveri & Cie., des beschränkten zur Verfügung stehenden Raumes wegen von einer Beteiligung Abstand genommen haben, alle der elektrotechnischen Spezialindustrie angehören. Aus dem Inhalt des genannten Bulletin erwähnen wir die Aufsätze von Ingenieur *A. Peyer-Rudin* (Basel) über die Bedeutung der Elektrizität in der schweiz. Volkswirtschaft, von Ingenieur *O. Cattani* (Bern) über die schweiz. elektrische Grossindustrie und von Ingenieur *Ernst Büttikofer* (Grenchen) über die schweiz. elektrotechnische Spezialindustrie. Ferner orientiert ein Aufsatz von Ingenieur *R. Krutina* (Zug) über die Elektroindustrie an der Mustermesse, und schliesslich ein solcher von Dr. *H. Frey* (Zürich) über die Ziele des bereits über 50 Firmen zählenden „Verband schweiz. Spezialfabriken der Elektrotechnik", der die betreffende Ausstellungsabteilung organisiert hat.

Neue Kraftwerke für den zukünftigen elektrischen Betrieb der Berliner Stadtbahn. Gleichzeitig mit der Inangriffnahme der Elektrifizierung der 30 *km* langen Vorortstrecke Berlin-Oranienburg, die als erste Strecke des Netzes der Berliner Ring- und Vorortbahnen für den elektrischen Betrieb ausgebaut werden soll, ist auch mit der Ausarbeitung der Pläne für die Kraftwerke begonnen worden, die zur Speisung des gesamten Netzes erforderlich sind. Bei diesen soll der Verbrauch von Steinkohle gänzlich vermieden werden. Nach der „Z. d. V. D. I." wird eines der Werke unweit Lübbenau die dort liegenden und im Besitz der Eisenbahnverwaltung befindlichen Braunkohlenfelder ausnutzen, das andere im Havelländischen Luch, nordwestlich von Berlin, auf Verwertung der dort vorhandenen Torfbestände eingerichtet. In beiden Werken sollen die genannten Brennstoffe unter Gewinnung von Nebenerzeugnissen vergast und die Stromerzeuger durch Gas-Motoren angetrieben werden. Die beiden Werke sollen hochge-

[1]) Beschrieben Band LXI, Seite 209 (19. April 1913) und Band LXII, Seite 130 (6. September 1913).



spannten Wechselstrom von $16^2/_3$ Perioden erzeugen. Die alte Streitfrage, ob die Berliner Stadtbahn mit Gleichstrom oder Wechselstrom betrieben werden soll, ist damit in einem Sinn entschieden, der auf die Uebertragung des elektrischen Betriebes auf Fernbahn-Strecken hindeutet. Zunächst würde nach unserer Quelle eine Verbindung der elektrischen Strecken in den Bezirken Halle und Breslau mit dem Berliner Netz in Frage kommen.

Gegossene schwere Schiffsketten. Völlig abweichend von den bisherigen Verfahren stellt man in Amerika schwere Schiffsketten durch Guss her. Wie die „Z. d. V. D. I." der Zeitschrift „Machinery" vom November 1918 entnimmt, werden entweder die ganzen Ketten auf einmal, oder zunächst einzelne Glieder gegossen, die dann durch ebenfalls gegossene Zwischenstücke verbunden werden. Der dazu verwendete Stahl wird im elektrischen Ofen gewonnen und nach dem Guss sorgfältig geglüht. Die Ketten sollen sehr fest und dauerhaft sein. Es wird aber ausdrücklich bemerkt, dass sich nur Elektrostahl zu diesem Zwecke bewährt hat.

Nekrologie.

† W. Crookes. Im hohen Alter von 87 Jahren ist am 4. April in London der bekannte englische Physiker Sir William Crookes gestorben. Crookes, der 1832 in London geboren wurde, begann seine wissenschaftliche Laufbahn als Chemiker. Später beschäftigte er sich vornehmlich mit spektroskopischen Beobachtungen, auf welche Weise er 1861 ein neues Metall, das Thallium, entdeckte. Aus dem Jahre 1874 stammt sein Radiometer (die „Lichtmühle"), bei dem er glaubte, Licht unmittelbar in Bewegungs-Energie umgewandelt zu haben. Am meisten genannt wurde sein Name in Verbindung mit den bekannten Vakuum-Röhren, obwohl es sich hier nur um eine Verbesserung der Geissler'schen Röhren handelte. Ueber seine weitere Tätigkeit, die sich vorwiegend auf dem Gebiete der Spektralanalyse erstreckte, berichtet eingehend „Engineering" vom 11. April 1919.

† H. Helmer. In Wien ist am 2. April Oberbaurat Hermann Helmer in seinem 70. Lebensjahre gestorben. In zürcherischen Fachkreisen war Helmer durch die gemeinsam mit seinem vor drei Jahren verschiedenen Arbeitsgefährten Ferdinand Fellner verfassten Entwürfe für das Stadttheater (siehe Band XVIII, Oktober 1891) und für die Tonhalle (Band XXVI, Nov./Dez. 1895) bekannt. Die umfassende Tätigkeit der Firma Fellner & Helmer auf dem Gebiete des Theaterbaues hat im übrigen anlässlich des Todes Fellners die „Deutsche Bauzeitung" vom 29. März und 1. April 1916 geschildert.

† J. Durm. In der Nacht zum 3. April verschied in Karlsruhe, im hohen Alter von 82 Jahren, Dr. Ing. h. c. *Josef Durm*, a. badischer Oberbaudirektor und seit 1868 Professor der Architektur an der dortigen Technischen Hochschule Fredericiana. Wir verweisen auf eine eingehende Schilderung des Lebens und Wirkens Durms als Künstler, Forscher und Lehrer, die die „Deutsche Bauzeitung" anlässlich dessen 80. Geburtstags am 10., 14. und 17. Februar 1917 gebracht hat.

Konkurrenzen.

Gebäude der Schweizer Mustermesse in Basel (Band LXXIII, Seite 7). Das Preisgericht hat in den Tagen vom 15. bis 18. April die 113 zu diesem Wettbewerb eingegangenen Entwürfe geprüft und folgendes Urteil gefällt:

I. Preis (6500 Fr.) an Architekt *Hermann Herter* in Zürich.
II. Preis ex aequo (5500 Fr.) an Arch. *Willi Meyer* aus Basel, in Dresden.
II. Preis ex aequo (5500 Fr.) an die Architekten *Hans Vonder Mühll* und *Paul Oberrauch* in Basel.
III. Preis (4000 Fr.) an Architekt *Franz Trachsel* in Bern.
IV. Preis (3500 Fr.) an die Architekten *Gebr. Messmer* in Zürich.

Angekauft wurden für je 1000 Fr. die Entwürfe von Architekt *Otto Rudolf Salvisberg* von Mühleberg (Bern) in Berlin, und von Architekt *E. Kuhn* in St. Gallen.

Sämtliche Entwürfe sind während der Dauer der Mustermesse, d. h. vom 24. April bis 8. Mai, in der Klingenthal-Turnhalle in Basel (täglich von 10 bis 6 Uhr) öffentlich ausgestellt.

Gartenstadt der A.-G. Piccard, Pictet & Cie. in Aïre bei Genf (Band LXXIII, Seite 75 und 189). Die neu gegründete „Schweizerische Gesellschaft für Ansiedlung auf dem Lande" (vergl. den Artikel „Wohnungsnot und Wohnungselend" auf Seite 196 dieser Nummer) veranstaltet in Basel in den Räumen des Gewerbemuseums eine Ausstellung der 17 besten Arbeiten aus dem Wettbewerb Pic-Pic. Die Ausstellung dauert vom 4. bis 18. Mai und ist täglich geöffnet von 10 bis 12 und 2 bis 7 Uhr. *B.*

Literatur.

Nebenspannungen von Eisenbeton-Bogenbrücken von Dr. Ing. *Hawranek*, a. ö. Professor der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn. Mit besonderer Berücksichtigung der Berechnung bei räumlichem Kraftangriff mittels Einflusslinien. Berlin 1919. Verlag W. Ernst & Sohn. Preis geh. 12 M.

Das vorliegende Werk befasst sich eingehend mit der Untersuchung von Fragen, denen in der gewöhnlichen Praxis, meistens wohl nur aus Mangel an geeigneten Rechnungsmethoden, zu wenig Beachtung geschenkt wird. Einleitend werden die bei Bogenbrücken und den ihnen verwandten Rahmentragwerken möglichen Nebenspannungen, die aus der festen Verbindung mit Zugbändern sowie den Fahrbahnteilen entstehen können, namhaft gemacht. Der folgende Abschnitt behandelt die genaue Berechnung frei gelagerter Bogen mit steif angeschlossenem Zugband (dreifach statisch unbestimmt) und solchen mit steifem Anschluss des Zugbandes und einer mittleren Hängesäule (sechsfach statisch unbestimmt). Bei der Berechnung des letztern Tragwerkes wird durch das Verfahren der Belastungsumordnung eine Vereinfachung in der Lösung der Elastizitätsgleichungen erzielt; die Unbekannten können dann aus zwei Gruppen von drei Gleichungen mit drei Unbekannten gefunden werden. Anschliessend an die genauen Berechnungen folgen jeweils Ableitungen von Näherungsformeln für die statisch unbestimmten Grössen, unter der Voraussetzung parabolischer Bogenaxe, geraden Zugbandes und für jeden dieser Tragwerkteile konstanten Querschnittes; diese Formeln eignen sich sehr gut zu Ueberprüfungen und überschlägigen Querschnittbemessungen. Im weitern werden dann noch eine ganze Reihe von Sonderfällen berührt.

Im dritten Abschnitt werden die Wirkungen von Angriffs-Momenten, in der Bogenebene wirkend, wie sie aus Brems-, Wärme- und Schwindkräften von Ueberbauten entstehen, zur Sprache gebracht. Der vierte Abschnitt befasst sich mit der Berechnung der statisch unbekannten Grössen aus Schwinderscheinungen in Bogen-Brücken; der Verfasser unterscheidet hierbei zwischen unbedingten Schwindspannungen (Betonzugspannung und Eisendruckspannung im statisch bestimmten Grundsystem) und bedingten Schwind-Spannungen (d. h. jene, die von den infolge Schwindens entstehenden statisch unbestimmten Grössen hervorgerufen werden); die erstern spielen bei unsymmetrisch bewehrten Bogen, sowie bei den in den seltensten Fällen symmetrisch armierten Rahmentragwerken eine nicht unbedeutende Rolle.

Die *Berechnung von Bogenbrücken bei räumlichem Kraft-Angriff* bildet den Inhalt des für das vorliegende Werk bezeichnendsten Abschnittes. Die Belastung, die hier besonders berücksichtigt wird, ist die geneigt gerichtete, ausserhalb der Bogenaxe wirkende Komponente einer beliebig gerichteten äussern Kraft. Diese Komponente liefert (beim beidseitig eingespannten Bogen) drei weitere statisch unbestimmte Grössen, die nicht in der Tragebene des Bogens liegen. Die genannte Komponente wird in eine senkrecht zur Tragwand-Ebene wirkende Kraft P und in zwei Momente M_1 und M_2, die um eine wagrechte, bezw. senkrechte, in der Bogenebene liegende Axe drehen. Die Wirkungen dieser Grössen werden einzeln untersucht; zur Vereinfachung der Berechnungen dient wiederum das Verfahren der Belastungsumordnung, das hier den Vorteil hat, dass die drei Unbekannten durch zwei Gleichungs-Systeme mit einer bezw. zwei Unbekannten gefunden werden. Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen kommt auch die einseitige Erwärmung von Bogen durch gleichmässige Bestrahlung nur einer der Ansichtseiten zur Sprache. Nachdem die Gleichungen der statisch unbestimmten Grössen aufgestellt sind, tritt der Verfasser noch auf die rechnerische und die graphische Ermittlung der Einflusslinien dieser statisch unbestimmten Grössen ein. Ebenso werden die Verschiebungen und die Verdrehungen des Bogens infolge von Querlasten, sowie die Einflusslinien dieser Bewegungen gesondert und eingehend behandelt, und deren Verwendung bei Untersuchungen über die Mitwirkung von Fahrbahn oder von Quer-Riegeln bei der Windübertragung auf den Bogen gezeigt. Für den häufigen Fall voller Windbelastung sind Formeln abgeleitet, mittels

derer die statisch unbestimmten Grössen sich unmittelbar berechnen lassen. Die erläuterten Berechnungsmethoden finden schliesslich noch ihre Anwendung auf die Gmündertobelbrücke (in der „Schweiz. Bauzeitung" Band LIII, Seite 81 u. ff. vom Februar/März 1909 durch Dr. *E. Mörsch* beschrieben); bei 170 *kg/m*² Windlast betragen die Zusatzspannungen im Bogenkämpfer 32,5 % der Eigengewicht-Spannung, bezw. 37,5 % der Spannungen für volle Verkehrsbelastung.

In den beiden nächstfolgenden Abschnitten bringt der Verfasser noch einige kurze Erörterungen über die Durchführung der Berechnungen für einseitige Verkehrslast, Fliehkräfte und Seiten-Schwankungen der Fahrzeuge, Bremskräfte, die Berechnung der Spannungen aus den Zusatzbeanspruchungen, die Behandlung der Drei- und Zweigelenkbogen für Querbelastungen und die Rahmen-Berechnung für Bremskräfte senkrecht zur Rahmenebene. Der achte Abschnitt handelt von den Wirkungen seitlicher Lasten und dem Einfluss der Rahmenbewegungen auf Bogenbrücken ohne obern Querverband.

Einen letzten Abschnitt widmet der Verfasser den Messungen von Nebenspannungen. Er steht hinsichtlich der Notwendigkeit und des Wertes solcher planmässigen und eingehenden Messungen an ausgeführten Bauwerken auf dem bereits in der „Schweiz. Bauzeitung" vertretenen Standpunkt (siehe „Das Versuchswesen in der Praxis des Eisen- und Eisenbetonbaues"[1]) von *F. Hübner*, in Band LXX, Seite 163 u. ff., Oktober 1917).

Das ebenso klar wie eingehend behandelte Werk von Prof. Hawranek kann allen Statikern bestens empfohlen werden; es dürften insbesondere die Kollegen des Eisenbetonfaches darin manchen willkommenen Fingerzeig, über die Ursachen so mancher Risserscheinung finden und von den entwickelten, verhältnismässig einfachen Berechnungsmethoden, zur bessern Sicherung ihrer Bauwerke gegen Risse, gerne Gebrauch machen. *F. H.*

Rohrnetzberechnungen in der Heiz- und Lüftungstechnik. Von Dr. techn. *Karl Brabbée*, Prof. an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin. 2. Auflage mit 14 Textabbildungen und 12 Hilfstafeln. Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis 16 Mark.

Das Buch ist ein nahezu unveränderter Neudruck des im Jahr 1916 zum ersten Mal erschienenen Werkes. Es umfasst die Berechnung aller im Sonderfach Heizung und Lüftung vorkommenden Rohrnetze: der Warmwasserheizungen, Hoch- und Niederdruck-Dampfheizungen, Lüftungen und Luftheizungen auf gleicher, allgemein gültiger Grundlage. Sämtliche zur Berechnung nötigen Tabellen sind in handlicher Form auf losen Blättern beigegeben und zahlreiche Beispiele dienen der Erläuterung. Wie der Verfasser im Vorwort der neuen Auflage betont, wird das Werk zu Unterrichts-Zwecken gerne benützt und die Praxis hat die Einfachheit und Zuverlässigkeit des Rechnungsverfahrens bestätigt. Das Buch verdient beste Empfehlung; es kann nicht nur im Heizfach, sondern auch in andern Gebieten, die Rohrnetzberechnungen erfordern, mit Vorteil verwendet werden. *M. H.*

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausquai 20, Zürich.

Memoirs of the College of Engineering, *Kyoto Imperial University.* Vol. 2, No. 1. Flattening-Out of Aeroplanes after Steep Glides. By *Genjiro Hamabe.* No. 2 and 3. Tear-figures on Certain Minerals. By *Mikio Kuhara.* Tension, Impact and Repeated Impact Texts of Mild and Hard Steels. By *Tsuruzo Matsumura.* Kyoto, June, July and November 1918.

Die wirtschaftliche Arbeitsweise in den Werkstätten der Maschinenfabriken, ihre Kontrolle und Einführung mit besonderer Berücksichtigung des Taylor-Verfahrens. Von *Adolf Lauffer*, Betriebsingenieur von Königsberg i. Pr. Berlin 1919. Verlag von Julius Springer. Preis geh. M. 4,60.

Schiffs-Oelmaschinen. Von Dipl.-Ing. Dr. *Wm. Scholz,* Direktor der Deutschen Werft A.-G., Hamburg. Ein Handbuch zur Einführung in die Praxis des Schiffs-Oelmaschinenbetriebes. Zweite, verbesserte und erheblich erweiterte Auflage. Mit 143 Abbildungen. Berlin 1919. Verlag von Julius Springer. Preis geh. 12 M., geb. 14 M.

Die Oelfeuerungstechnik. Von Dr.-Ing. *O. A. Essig.* Mit 168 Textabbildungen. Berlin 1919. Verlag von Julius Springer. Preis geh. 8 M.

[1]) Auch als Sonderabdruck zu beziehen. *Red.*

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Société technique fribourgeoise et Section de Fribourg de la Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes.

Compte-rendu de l'Assemblée Générale du 26 janvier 1918 et extrait du Rapport présidentiel sur l'exercice 1918

La section de Fribourg de la S. I. A. a tenu son assemblée générale annuelle le 26 janvier a. c., en commun avec la Société technique fribourgeoise.

Après liquidation de quelques affaires administratives, le comité a été désigné comme suit:

Présidence: *Louis de Techtermann,* ingénieur agricole.
Vice-Présidence: *Léon Jungo,* architecte de l'Etat.
Secrétariat: *Félix Vauthey,* ingénieur directeur.
Caissier: *Aimé Rossier,* ingénieur.
Bibliothèque: *Ernest Scheim,* entrepreneur.
Membre: *Bernard Aeby,* technicien.

Le programme pour 1919 comporte trois courses principales.

L'assemblée a été suivie d'un dîner en commun, au cours duquel M. *F. Broillet*, président sortant de charge, donna lecture du rapport annuel pour l'exercice 1918.

Notons comme activité pour 1918: deux séances du comité et six séances ordinaires avec cinq communications:

1° Questions de traction électrique, par M. *Louis Piller*, ingénieur.
2° La statique expéditive du Dr. *A. Moser,* par M. *Ad. Hertling,* architecte.
3° La renaissance de l'industrie dans le Valais et le Tessin, par M. *Charles Keel*, ingénieur.[1])
4° L'exploitation des tourbières de Dirlaret, par M. *P. J. Blaser*, ingénieur.[2])
5° Restauration des remparts de la Ville de Fribourg, par M. *F. Broillet*, architecte.

Trois courses eurent lieu dans le courant de l'été:
a) visite des tourbières de Dirlaret, transport par autocamion;
b) visite des travaux de reboisement de l'Oelbach dans la Singine;
c) visite du Pénitencier cantonal de Belle-Chasse;
d) participation à la manifestation du 13 novembre contre la grève.

M. le Président signale également l'intérêt que porte notre Association à la Société de Développement de la Ville de Fribourg, conduite remarquablement par notre collègue, M. *Lehmann*, et qui peut enregistrer à son actif, pour 1918, entr'autres travaux intéressants, la construction de la passerelle „Fribourg-Marly" sur la Sarine. Quelques détails de cet utile travail sont cités par notre président qui a collaboré à sa réalisation.

Après quelques mots sur l'activité de la Commission de la Maison bourgeoise en Suisse et sur le travail des assemblées des présidents des sections de la S. I. A., M. Broillet termine en remerciant la Société pour la confiance qu'elle lui a témoignée jusqu'ici et en formant des vœux pour le nouveau Comité et pour l'avenir de la Société.

Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Stellenvermittlung.

On cherche un jeune *ingénieur* connaissant la fabrication des matrices et découpoirs comme chef d'atelier dans usine de repoussage et d'emboutissage. (2167)

Gesucht junger *Ingenieur* für die selbständige Berechnung und Konstruktion von elektrischen Ofenanlagen und zur Leitung der bezüglichen Versuche. (2168)

On cherche un jeune *chimiste* pour usine fabriquant spécialement des chlorates. Connaissance parfaite de la langue française exigée. (2169)

On cherche pour la France un jeune *ingénieur* mécanicien avec pratique pour la direction de l'entretien d'une usine de celluloïd. (2170)

Gesucht dipl. *Ingenieur* als Vorsteher des techn. Bureaux einer Heizungsfirma in Zürich. (2171)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.

[1]) Voir l'extrait à la page 28 du Vol. LXXII (23 juillet 1918).
[2]) Voir l'extrait à la page 56 du Vol. LXXII (10 août 1918).



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 18.

Zur Frage der zulässigen Spannungen in Beton-Brückengewölben.

Von Obering. *A. O. Lusser* in Fa. A. G. Alb. Buss & Cie. Basel.

Seit Einführung des Betons und Eisenbetons in den Massiv-Brückenbau ist der Frage der zulässigen Spannungen vermehrte Aufmerksamkeit gewidmet worden. Im Gegensatz zu den Steinbrücken, deren Baustoffe fertig in der Natur vorliegen, handelt es sich hier um ein Material, das auf künstlichem Wege erst auf der Baustelle hergestellt werden muss. Diese Konstruktionen sind daher hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Festigkeit erheblich grösseren Schwankungen unterworfen als Gewölbe aus Natursteinen. Dazu tritt beim Eisenbeton noch eine weitere Komplikation durch die Verwendung zweier Materialien von verschiedener Elastizität, deren Beteiligungsverhältnis an der Aufnahme der auftretenden Spannungen ein unsicheres und mit dem Spannungszustand wechselndes ist.

Zwar ist auch bei den Steinbrücken ein künstlich hergestelltes Zwischenglied in der Form des Mörtels vorhanden. Allein die Festigkeit solcher Gewölbe ist nur in beschränktem Masse eine Funktion der Mörtelfestigkeit. Ein Gewölbe aus Sandstein- oder Kalksteinquadern z. B. hat bekanntlich eine grössere Druckfestigkeit als die Würfel-Festigkeit des verwendeten Mörtels. (Versuche mit Mauerwerkskörpern von Ebermayer, Leibbrand, Rheinhardt, Schüle, Tourtay.) Allfällige Mängel in der Mörtelfestigkeit werden daher zum Teil wieder durch die höhere Qualität der Bausteine ausgeglichen, während bei Betongewölben ohne Eiseneinlagen die Qualität des verarbeiteten Betons allein massgebend bleibt.

Der neue Baustoff kommt bei grösseren Gewölben entweder als homogene Masse in Form von Stampf-, Schütt- oder Gussbeton, mit und ohne Eiseneinlagen, oder dann in Form von Betonblöcken zur Anwendung. Letztgenannte Bauart ist eine Wiederaufnahme des traditionellen Gewölbe-Baues mit neuen Mitteln.

Während nun die zulässigen Spannungen bei Eisenbetongewölben durch die neueren Vorschriften festgelegt und daher einstweilen nicht zur Diskussion stehen, sind bei nicht armierten Betongewölben mangels solcher Vorschriften auseinandergehende Meinungen vorhanden.[1]) Diese Wahrnehmung konnte neuerdings anlässlich des Wettbewerbes für die Reussbrücke in Gisikon gemacht werden. In den Bemerkungen der Bewerber zum Urteil des Preisgerichtes gelangte dort u. a. die Meinung zum Ausdruck, dass für Stampfbetonbögen ohne Eiseneinlagen die gleichen Spannungen zulässig seien wie für armierte Bögen, gleiches Mischungsverhältnis von 300 *kg* Portland-Zement auf den m^3 Beton vorausgesetzt. Diese Ansicht scheint auch bei den zuständigen Behörden Anhänger zu besitzen.[2]) In der Konferenz vom 21. September in Zürich wurden auch gegenteilige Anschauungen vertreten. Zur weiteren Abklärung wünschte die Redaktion der „Schweiz. Bauzeitung" eine wissenschaftliche Diskussion dieser Frage[3]), welcher Anregung der Verfasser hiermit nachzukommen versucht. Eine Aussprache dürfte auch im Hinblicke auf die auszuarbeitenden Normen für Bauwerke aus Beton ohne Eiseneinlagen am Platze sein.

[1]) Vorschriften über Betonbauten *ohne* Eiseneinlagen bestehen in Oesterreich seit 1911, in Deutschland seit 1916. Eine baldige Aufstellung von solchen auch bei uns in der Schweiz ist bei der wachsenden Bedeutung der einheimischen Baustoffe Kies, Sand und Zement dringend zu wünschen.

[2]) Vergl. Band LXXII, Seite 99, Abschnitt C, Ziffer 1, vom 14. September 1918.

[3]) Band LXXII, Seite 149 (12. Oktober 1918).

Die in Fachkreisen vorhandenen Unsicherheiten in betreff der zulässigen Spannungen in Betongewölben lassen sich in folgende zwei Fragen zusammenfassen:

I. Darf ein Gewölbe ohne Eiseneinlagen gleich hoch auf Druck beansprucht werden wie ein Eisenbetongewölbe, gleiche Betonqualität vorausgesetzt?

II. Wenn ein Unterschied in den zulässigen Spannungen gemacht werden muss, wie verhält es sich dann mit jenen Gewölben, die zwar eine Armierung erhalten, jedoch nicht als „Eisenbeton" im Sinne der Vorschriften berechnet werden dürfen?

Wir gehen zunächst von unsern bestehenden schweiz. Vorschriften für Eisenbeton als etwas Gegebenem aus. Die Anwendung der zulässigen Spannungen ist daselbst an die Erfüllung bestimmter technischer und konstruktiver Bedingungen geknüpft. Für den Gewölbebau interessieren uns hier die folgenden:

1. „Nur Säulen und Druckglieder mit Längsarmierungen von mindestens 0,6 % ihres kleinsten Querschnittes dürfen als armiert betrachtet und berechnet werden" (Art. 3, Absatz f).

2. „Voraussetzung für das Mitwirken von Längseisen auf Druck ist das Vorhandensein von Bügeln oder Quer-Armierungen, deren Abstand nicht grösser als der 20-fache Durchmesser der dünnsten Armierungsstangen und auch nicht grösser als die kleinste Breite des Querschnittes sein darf". (Art. 3, Absatz b).

3. Mischungsverhältnis: 300 *kg* Portland-Zement auf 1 m^3 Beton (Art. 8, Absatz 1).

4. Würfel-Druckfestigkeit des Betons mindestens 200 kg/cm^2 nach 28 Tagen (Art. 8, Absatz 3).

Druckglieder, die diesen Bedingungen entsprechen, dürfen wie folgt beansprucht werden:

a) Zentrischer Druck 30 kg/cm^2
b) exzentrischer Druck 40 „
c) Zuschlag für Bogentragwerke 0,15 *l*.

Diese Bestimmungen sind nicht aus rein theoretischen Ueberlegungen hervorgegangen, sondern gründen sich auf zahlreiche Versuche, deren wichtigste Ergebnisse wohl im allgemeinen als bekannt vorausgesetzt werden dürfen.

Eine zuverlässige Antwort auf die vorliegenden Fragen ist ebenfalls aus den Versuchen abzuleiten.

Nun scheinen aber gerade einige Schlussfolgerungen aus den bisherigen Versuchen Anlass zu der Meinung von der Zulässigkeit gleicher Betondruckspannungen in armierten und nicht armierten Gewölbequerschnitten gegeben zu haben. Die Beobachtung, dass bei Druckgliedern vor allem die Betonqualität massgebend und der Einfluss der *Längs-Armierung* demgegenüber ein verschwindend geringer ist, konnte manchen Konstrukteur veranlassen, auf die teure Eiseneinlage in Gewölben überhaupt zu verzichten und dafür lieber den Zementgehalt zu erhöhen. Dabei wird aber der Wirkung der *Querarmierung* keine Rechnung getragen und ausserdem der Unterschied zwischen jenen Versuchen und den Spannungszuständen in Gewölben zu wenig beachtet. Gelegentlich erhält man auch den Eindruck, dass gewisse Begriffe der Festigkeitslehre nicht genügend scharf auseinandergehalten werden, wie reine Druckfestigkeit und Biegungs-Druckfestigkeit, Würfel-Druckfestigkeit und Prismen-Druckfestigkeit, ferner die Beziehungen zwischen zulässiger Spannung, Sicherheitsgrad, Bruchfestigkeit und Bruchlast. Es ist deshalb vielleicht nicht überflüssig, diese Verhältnisse hier etwas deutlicher hervortreten zu lassen.



Direkte Versuche mit *Betongewölben* über den Einfluss der Armierung stehen uns leider nicht zur Verfügung.[1]) Die bisher veröffentlichen Versuche mit Druckgliedern beziehen sich auf *Säulen*, deren Belastungsart meistens eine *zentrische* war. Es handelte sich also um reine Druck-Festigkeit, d. h. um Normalspannungen. Die Versuche sind somit wesentlich auf die Bedürfnisse des Hochbaues zugeschnitten. Beim Gewölbebau haben wir es aber vorwiegend mit zusammengesetzter Festigkeit, also mit Rand-Spannungen aus reinem Druck plus Biegungsdruck zu tun. Die Belastungsart ist eine exzentrische. Diese entsteht nicht nur unter dem Einfluss der beweglichen Verkehrslasten, sondern auch schon aus dem Eigengewicht, einmal infolge der meist konzentrierten Lastübertragung durch Säulen und Querwände, sodann auch bei grossen gelenklosen Gewölben infolge der Zusatzkraft durch elastische Zusammendrückung der Bogenaxe beim Ausrüsten. Ausserdem rufen Temperatur-Einflüsse und Schwinden exzentrische Druckkräfte hervor.

Man muss also bei der Uebertragung von Ergebnissen aus Säulenversuchen auf den Gewölbebau vorsichtig sein und vor allem exzentrische Druckversuche berücksichtigen.

Die Vorschrift eines Mindestmasses der Längs- und Querarmierung von Druckgliedern verfolgt einerseits den Zweck, das Mitarbeiten der Eisenstangen auf Druck zu gewährleisten und deren Ausknicken zu verhindern. *Anderseits aber soll dadurch auch die Würfelfestigkeit des Betons sichergestellt werden.* Für uns ist hier nur diese letztgenannte Zweckbestimmung von Bedeutung.

Die Würfelfestigkeit ist eine besondere Form der reinen Druckfestigkeit. Sie ist ein Laboratoriumswert und wird ermittelt an würfelförmigen Versuchkörpern von etwa 15 bis 30 *cm* Kantenlänge durch deren zentrische Belastung bis zum Bruch. Die „Druckfestigkeit" schlechthin hängt nicht nur von der Qualität des Materials ab, sondern auch von der Form und Grösse der Versuchkörper[2]), ferner von der Belastungsart, ob zentrischer oder exzentrischer Druck oder Druck aus reiner Biegung. Ein prismatischer Körper ergibt beim Bruchversuch eine andere Festigkeit als ein Würfel aus dem gleichen Material. Bei mehr oder weniger plattenförmigen Körpern ist die Druckfestigkeit grösser als die Würfelfestigkeit (Auflagerquader von Brücken, wo zudem die Grösse der Lastübertragungsfläche eine Rolle spielt, Fugenmörtel zwischen Quadern, usw.). Sie ist umgekehrt kleiner als die Würfelfestigkeit bei stabförmigen Körpern (Pfeilern, Säulen, Rahmen, Bogen). Die Unterschiede sind ziemlich bedeutend; nach Versuchen Bachs 10 bis 20 % Abnahme bei Prismen und bis 40 % Zunahme bei Platten[3]).

Die Abnahme der Druckfestigkeit bei wachsender Höhe hängt mit der Bildung schräger Bruchflächen infolge Zerstörung der Prismen durch die Scherkräfte zusammen. Die Bruchfestigkeit der auf zentrischen Druck beanspruchten Bauglieder aus nicht armiertem Beton ist also wegen ihrer prismatischen Form in vielen Fällen kleiner als die der zulässigen Spannung zugrunde liegende Würfelfestigkeit. Durch die Eiseneinlage, namentlich durch die Querarmierung hat man es jedoch in der Hand, die Prismenfestigkeit auf die Würfelfestigkeit und darüber zu erhöhen; Abbildung 1 veranschaulicht die bezüglichen Ergebnisse aus einer Anzahl neuerer Versuche. Aus dieser Tatsache allein geht schon das Irrtümliche der Annahme gleich hoher zulässiger Spannungen bei armierten und bei nicht armierten Gewölben hervor. *Die Armierung ist eben nicht nur der Zugspannungen wegen da, wie oft geglaubt wird, sondern sie erhöht gleichzeitig die Druckfestigkeit des Betons.* Diese Aufgabe fällt namentlich den Bügeln und Spiralen zu, die der Querdehnung des Betons Widerstand entgegensetzen und damit die Bildung schräger Bruchflächen verhindern. Die Erhöhung der Druckfestigkeit wird gering sein, wenn nur das vorgeschriebene Minimum an Bügeln verwendet wird, ein Fall, wie er namentlich im Gewölbe-Bau die Regel bildet. Im Gegensatz zu den dünngliedrigen

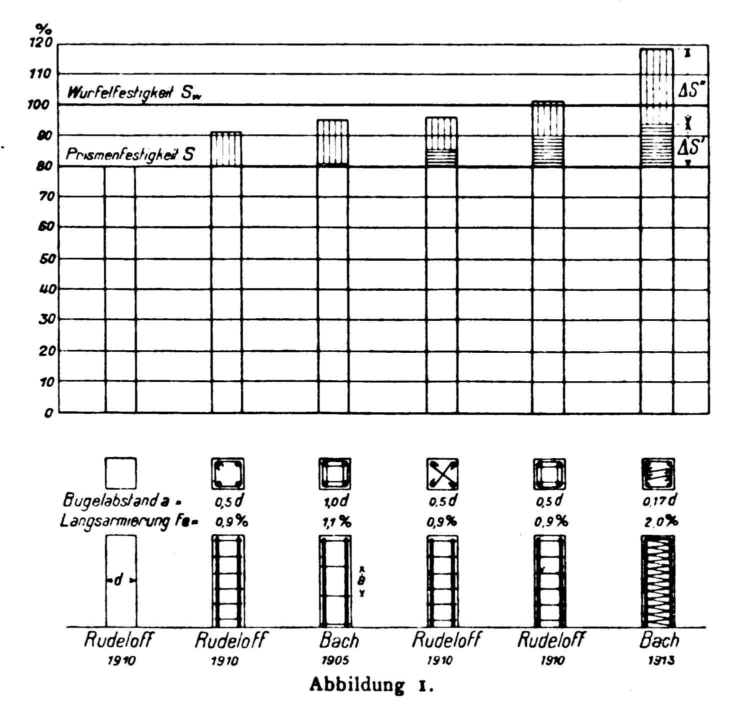


Abbildung 1.

Säulen des Hochbaues liegt bei Brückengewölben meist keine Notwendigkeit vor, die Betondruckfestigkeit im Interesse möglichst geringer Abmessungen stark zu erhöhen. Infolgedessen wird man sich bei Gewölben, die als Eisen-Beton gelten sollen, mit einer Armierung begnügen, die den Vorschriften gerade noch entspricht. Eine Ausnahme machen nur die kleineren Gewölbe und die Bogentragwerke mit aufgelöstem Querschnitt (Bogenrippen und Bogen in Plattenbalkenform), wo manchmal wie bei den Säulen als Querarmierung eine spiralförmige Umschnürung verwendet wird. Hier ist die Zunahme an Druckfestigkeit eine ganz bedeutende, nach Versuchen 100 bis 300 %, je nach Quer-Armierung und Betonqualität[1]). Bei Eisenbetongewölben kann durch eine vorschriftsmässige Armierung wenigstens die Würfelfestigkeit des Betons erreicht werden, was gegenüber dem nicht armierten Gewölbe immerhin einem Festigkeitszuwachs von 10 bis 20 % entspricht.

Die zulässige Spannung ist demnach ein relativer Begriff, der nur durch die Beziehung auf die *wirklich vorhandene Bruchfestigkeit* seinen absoluten Wert erhält[2]). Diese Beziehung wird durch den Sicherheitsgrad ausgedrückt. Bei Bauwerken aus Beton bedeutet der Sicherheits-Grad das Verhältnis zwischen der zulässigen Spannung und der als Würfelfestigkeit genommenen Bruchfestigkeit des Betons.

Die erste Frage ist somit allgemein dahin zu beantworten, dass bei gleicher Betonqualität und gleichem Sicherheitsgrad die zulässige Spannung eines nicht armierten Druckkörpers im Verhältnis von Prismen- zu Würfelfestigkeit, d. h. um etwa 10 bis 20 % gegenüber dem Eisenbetonkörper ermässigt werden sollte.

Viel bedeutender als bei den zentrisch belasteten Druckgliedern erweist sich der Einfluss einer Eiseneinlage bei den Versuchen auf *exzentrischen Druck*. Hier ist die Bruchlast — und damit Sicherheitsgrad und zulässige

[1]) Die Versuche des Oest. Gewölbeausschusses können wegen Ungleichheit der Querschnitte hier keinen Aufschluss geben; das untersuchte Stampfbetongewölbe besass 70 *cm*, das Moniergewölbe nur 35 *cm* Scheitel-Stärke. Vergl. den Originalbericht: Zeitschrift d. Oest. Ing.- und Arch.-Vereins 1895, auch als Sonderdruck.

[2]) Die „Druckfestigkeit" ist eine Funktion der Einspannung; vergl. *E. Wiesmann* über „Gebirgs- und Gesteinsfestigkeit" in Bd. LIII, S. 163 (27. März 1909), ferner in Bd. LX, S. 89 (17. August 1912). *Red.*

[3]) Vergl. *C. von Bach:* Druckversuche mit Eisenbetonkörpern 1905, Heft 29 der „Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des Ingenieurwesens", und besonders die neuen Versuche Bachs von 1913 zur Ermittlung der Druckfestigkeit von unbewehrten Betonsäulen verschiedener Höhe, mitgeteilt in „Deutsche Bauzeitung" 1914, Zement-Beilage, Nr. 5.

[1]) Vergl. die zentrischen Druckversuche mit Spiralarmierung von Considère, Bach, Rudeloff, Mörsch u. a.

[2]) Vergl. *E. Wiesmann*, am angeführten Ort.



Spannung — bei gleicher Bruchfestigkeit des Materials abhängig von der Grösse der Druckspannungsfläche (siehe Spannungsdiagramm Abbildung 2). Eine Eiseneinlage, auch wenn sie sehr gering ist und in keiner Weise den Vorschriften entspricht, vermindert den Verlust an Druckspannungsfläche infolge des Widerstandes, den die Armierung dem Durchreissen des Querschnittes entgegensetzt. Dies führt auf die Beantwortung der zweiten Frage, die für den Brückenbau deshalb von praktischer Bedeutung ist, weil in neuerer Zeit fast alle grossen Betongewölbe mit sehr geringer Eiseneinlage ausgeführt werden,

der angreifenden Normalkraft schwankt zwischen den Grenzen $e = 0$ und $e = \frac{1}{6} d$. Gerade in solchen Fällen, wo das Eisen gar nicht mehr in seiner Hauptfunktion als Zugorgan zur Wirkung kommt, ist es notwendig, sich über die wirtschaftliche Berechtigung der Armierung ein klares Bild zu machen [1]). Die Eiseneinlage wird dann gewöhnlich als ein Sicherheitsfaktor gegen Rissbildung gerechtfertigt. Das Auftreten von Rissen kann durch verschiedene Einflüsse, die sich der Rechnung entziehen, verursacht werden, so durch ungleichmässiges Setzen der Widerlager, Deformationen des Lehrgerüstes usw. Die Drucklinie

Zur Frage der zulässigen Spannungen in Beton-Brückengewölben.

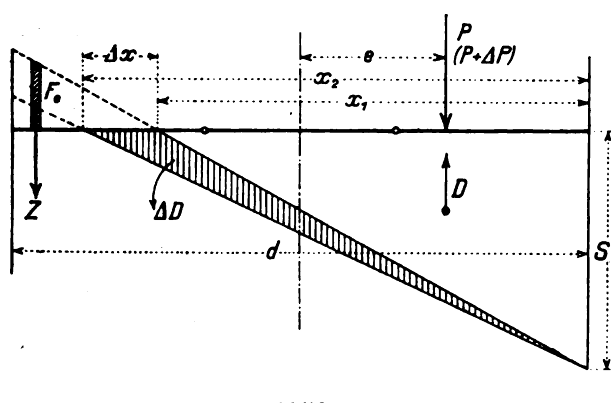


Abbildung 2.

Abbildung 4.

Nach dem Wortlaut der Vorschriften sind Druckglieder — und infolgedessen auch Gewölbe — mit weniger als 0,6 % als nicht armiert anzusehen. In Wirklichkeit bilden solche Konstruktionen eine Mittelstellung zwischen Eisenbeton- und reinen Betongewölben. Nur die ältern, sogen. „Moniergewölbe" aus den Jahren 1890 bis 1910 mit Spannweiten bis etwa 50 *m* weisen eine grössere, durch die auftretenden Zugspannungen bedingte Längs-Armierung auf. (Wildegg, Grosshallenstein, Weidhofen, Ollersdorf, St. Lucia mit Spannweiten von 40 bis 55 *m* und Armierungen zwischen 0,5 und 1 %; s. Empergers Handbuch für Eisenbetonbau, 2. Aufl. Bd. 6. Bogenbrücken von Gesteschi). Bei den grossen Gewölbebauten der letzten Jahre beträgt die Armierung meist nur 0,1 bis 0,3 %, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

Baujahr	Objekt	Spannweite *m*	Scheitelstärke *m*	Armierg. in % v. F_t
1904	Isaarbrücke Grünwald	70	0,80	0,17
1908	Gmündertobelbr. Teufen	79	1,20	0,22
1912	Aarebrücke Trimbach	82	1,20	0,20
1913	Halenbrücke Bern	87	1,15	0,10
1915	Skuru-Brücke Stockholm	72	1,05	0,10
1918	Gisikon I. Preis	64	1,05	0,06
„	„ II. „	62	0,75	0,22

Auch die Querbewehrung ist in der Regel so unbedeutend, dass von einer Erhöhung der Betondruckfestigkeit durch die Armierung hier nicht mehr gesprochen werden kann.

Die Versuche mit exzentrisch belasteten Druckgliedern sind leider noch nicht so zahlreich und umfassend, wie es im Interesse des Gewölbebaues zu wünschen wäre. Namentlich fehlen Versuchreihen für ganz niedere Armierungen zwischen 0,1 und 0,4 %. Oder dann sind die untersuchten Exzentrizitäten meist zu hoch gewählt, nämlich derart, dass die Biegungspannungen vorherrschen ($e > \frac{1}{6} d$). Bei grossen Gewölben überwiegen aber die normalen Druck-Spannungen aus dem Eigengewicht alle übrigen Einflüsse erheblich. Sofern die Gewölbeaxe eine statisch zweckmässige Form erhalten hat, werden daher Zugspannungen rechnerisch überhaupt nicht auftreten. Das Gewölbe ist dann lediglich auf exzentrischen Druck mit dem untern Grenzwert $\sigma_d = 0$ beansprucht. Die Drucklinie verläuft für alle Belastungsfälle innerhalb des Kerns. Die Exzentrizität

weicht dann von der berechneten Form ab, was mehr oder weniger grosse Zugspannungen zur Folge haben kann. Da die Versuche auch bei sehr niedriger Armierung eine erhebliche Zunahme der Rissbildungslasten nachweisen, so ergibt sich schon hieraus eine Vorzugstellung des Gewölbes mit Eiseneinlage gegenüber dem reinen Betongewölbe.

Man kann nun allerdings einwenden, dass ein Gewölbe durch Rissbildung, also durch Ueberschreiten der Zugfestigkeit des Betons nicht zum Einsturz kommen wird. Die Zerstörung erfolgt durch Ueberwindung der Druck-Festigkeit und diese ist in beiden Fällen offenbar gleich gross [2]). Hierauf ist zu antworten, dass wohl die Druck-Festigkeit des Betons die gleiche ist, nicht aber die auf Druck arbeitende Querschnittfläche. Näheren Aufschluss über diese Verhältnisse geben uns vor allem die Versuche Bachs und Grafs von 1913 [3]). Die Versuchkörper hatten Armierungen von 0, 0,5, 1 und 2 %; die Exzentrizitäten betrugen 0, 25, $37\frac{1}{2}$, 50, 75 und 125 % der Querschnitt-Stärke. Die Reihen mit 1 und 2 % fallen hier wegen der verhältnismässig starken Armierung in Verbindung mit enger Bügel- oder Spiralumschnürung ausser Betracht. Dagegen interessieren uns die Körper mit 0,5 % Eiseneinlage, weil sie den Verhältnissen beim Gewölbebau am nächsten kommen. Die Armierung bestand aus 4 ⌀ 16 *mm*, einseitig angeordnet, ohne Bügel; es handelt sich also keineswegs um „armierten Beton" im Sinne der Vorschriften.

[1]) Gewölbe mit kleinen und mittlern Spannweiten werden wohl Zugspannungen aufweisen, interessieren uns jedoch hier nicht, da die Armierung dann meist gleich oder höher als das vorgeschriebene Minimum sein wird; Nebengewölbe der Halenbrücke z. B. 1,4 % bei 21 *m* Lichtweite.

[2]) Die schon erwähnten Versuche des Oester. Gewölbeausschusses haben ergeben, dass sich das Gewölbe nach Ueberwindung der Zugfestigkeit auf den Widerstand gegen Druck versteift, sodass z. B. die Bruchlast eines Betongewölbes auch ohne Eiseneinlage etwa 30 % grösser ist als die Rissbildungslast; vergl. die von *Brik* gezogenen Schlussfolgerungen im Originalbericht. Diese Beobachtung ist auch durch die neueren exzentrischen Druckversuche mit Säulen bestätigt worden. Der Bruch erfolgt hier innerhalb Exzentrizitäten von $e \lesseqgtr 0{,}5\, d$ ebenfalls durch Ueberschreiten der Druckfestigkeit.

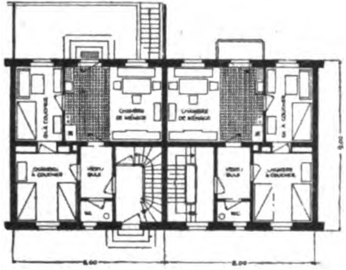
[3]) „Versuche mit bewehrten und unbewehrten Betonkörpern, die durch zentrischen und exzentrischen Druck belastet wurden", von *C. Bach* und *O. Graf.* Heft 166/169 der „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens." Berlin 1914 bei Jul. Springer. Diese wertvolle Publikation sei allen Kollegen zum Studium empfohlen.

Wettbewerb für eine Gartenstadt der Firma Piccard, Pictet & Cie. in Aïre bei Genf.

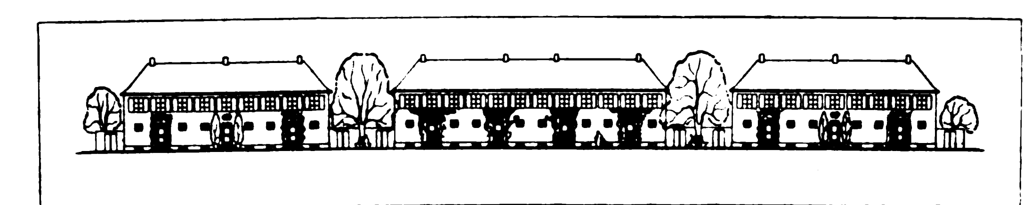
II. Preis. Entwurf Nr. 57. — Verfasser: *Hans Schmid*, Architekt in Basel.



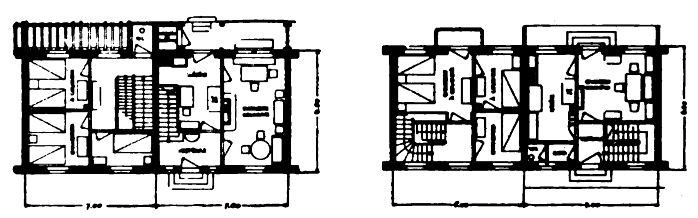
Typ II. Dreifamilien-Reihenhaus (Zweizimmerwohnungen mit Wohnküche). — Fassaden 1 : 800.



Typ II. Erdgeschoss und Obergeschoss 1 : 400.



Typ I. Fassaden 1 : 400.



Typ I. Einfamilien-Reihenhäuser mit je 5 bezw. 4 Betten. — 1 : 400.

In der folgenden Tabelle sind die Bruchlasten dieser Reihe im Vergleich zu denen der nicht armierten Säule gesetzt. Bei der armierten Säule wurden für die Exzentrizitäten 25 und $37\frac{1}{2}$ % leider keine Beobachtungen gemacht. Die wahrscheinlichen Werte sind hier aus den Kurven der Bruchlasten abgemessen (Abb. 292, Seite 119 des Originalberichtes). Emperger, in seiner Studie zu den Bach- und Grafschen Versuchen, interpoliert parabolisch an Hand der berechneten Bruchlasten und findet etwas kleinere Werte.[1]) Durch Auftragen der Vergleichszahlen der letzten Kolonne ergibt sich untenstehendes Diagramm (Abb. 3), das den Einfluss der Eiseneinlage auf die Erhöhung der Bruchlast veranschaulicht. Der Einfluss wächst stark mit zunehmender Exzentrizität. Er ist aber schon bei kleinern Exzentrizitäten, die nur geringe Zugspannungen erzeugen, ziemlich bedeutend; bei $e = 25$ % z. B. beträgt die Zunahme an Bruchlast gegenüber dem Querschnitt ohne Eiseneinlage bereits 40 %, für den interpolierten Grenzwert $e = 16,7$ % (Zugspannungen = o) immerhin noch etwa 20 %. Alle diese Versuchkörper sind bis zu 50 % Exzentrizität nicht durch Zug-, sondern durch Druckbeanspruchung zerstört worden. Die spezifische Druckfestigkeit des Betons konnte sowohl bei der armierten, als auch bei der nicht armierten Säule erreicht werden. Sie berechnete sich in beiden Fällen nach Navier zu max. 269 kg/cm^2 (Mittelwert aus je drei Versuchkörpern). Allein diese Bruchfestigkeit wurde bei den armierten Säulen in einem viel spätern Belastungstadium erreicht, weil eben die Eisen-Einlage auf die Bildung einer verminderten Druckspannungs-Fläche verzögernd einwirkte.

[1]) Beton und Eisen 1916, Heft 17/18 u. 19/20, desgl. 1917, Heft 1/2.

Einfluss einer schwachen Armierung von 0,5 % auf die Bruchlasten bei exzentrischem Druck.

Exzentrizität e		Bruchlast P		
		1. $fe = 0$	2. $fe = 0,5$ %	
in cm	in % von d	in T	in T	Zunahme gegen 1. in %
0	0	276,2	280,3	1,5
6,7	16,7*	183,0	220,0	20*
10	25	136,0	188,0	38
15	$37\frac{1}{2}$	81,8	140,0	71
20	50	24,0	93,0	287

*) Der bei Gewölben hauptsächlich interessierende Grenzfall $e = 16,7$ % (Zug = o) ist interpoliert.

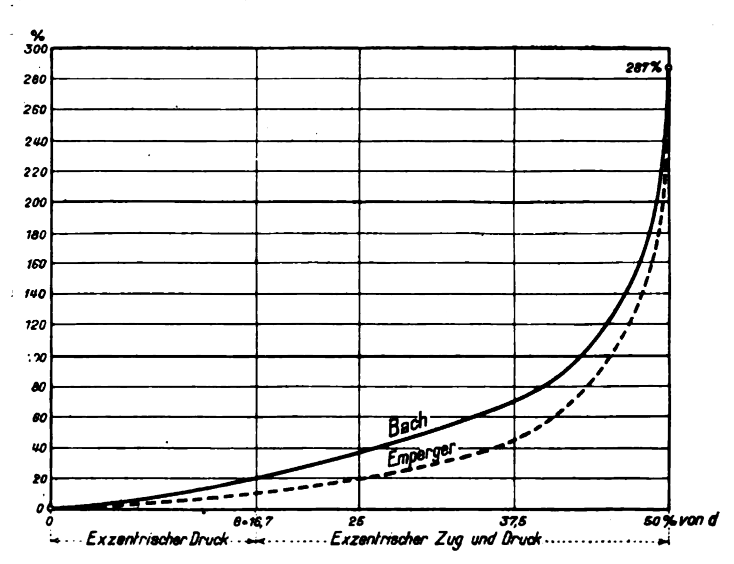


Abbildung 3.

Man gelangt somit auch auf diesem Wege zu dem Ergebnis, dass Gewölbequerschnitte mit und ohne Eisen-Einlagen hinsichtlich der zulässigen Spannungen keineswegs als gleichwertig anzusehen sind. Der Sicherheitsgrad gegen Bruch ist ohne Eiseneinlage und bei Ausschluss von Zug bereits um rd. 20 % niedriger, als bei einem Gewölbe mit 0,5 % einseitiger Armierung.

Für die zukünftigen Beton-Normen wären nach Ansicht des Verfassers bei Brückengewölben etwa folgende zulässige Spannungen vorzuschlagen:

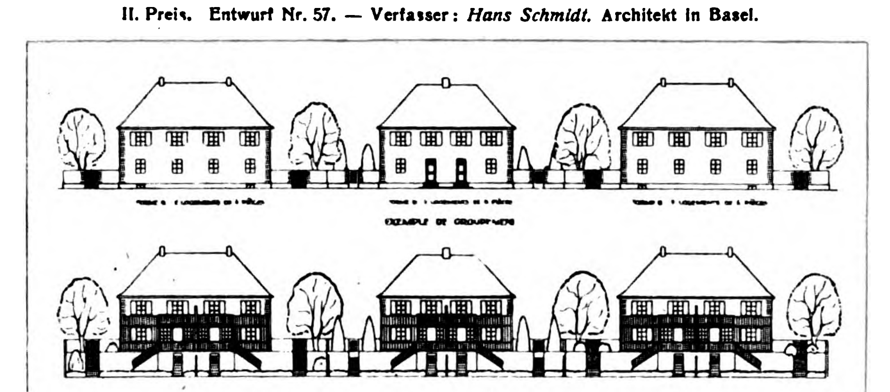
	Eisenbetongewölbe und Gewölbe mit Eiseneinlagen von mindestens 0,1 %	Gewölbe ohne Eiseneinlagen
	kg/cm^2	kg/cm^2
Zentrischer Druck	30	25
Exzentrischer Druck	40	30
Zuschlag für Bogen	$0,15\,l$	$0,15\,l$
für $l = 100\ m$	$40 + 15 = 55$	$30 + 15 = 45$

Eine Ausdehnung des Geltungsbereiches der zulässigen Spannungen für Eisenbeton auch auf Gewölbe mit weniger als 0,6% Armierung erscheint nach dem Gesagten durchaus am Platze. Die Minimal-Armierung von 0,6% mit Bügeln in vorgeschriebenen Abständen sollte nur bei gegliederten Querschnitten gefordert werden, also bei Bogentragwerken mit Rippen-, Kasten- oder Plattenbalken-Querschnitt.

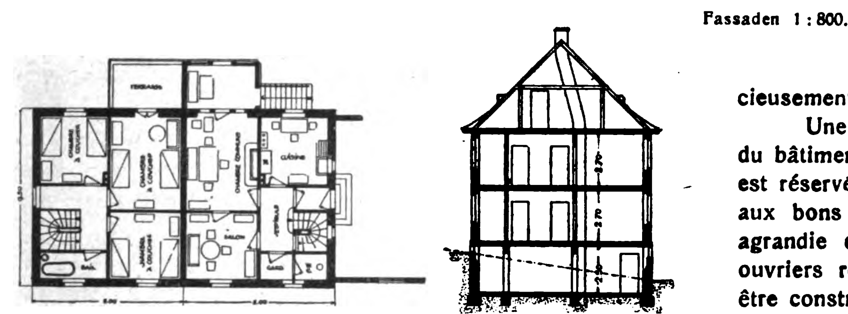


Wettbewerb Gartenstadt der Firma Piccard, Pictet & Cie.

II. Preis. Entwurf Nr. 57. — Verfasser: *Hans Schmidt*, Architekt in Basel.



Fassaden 1 : 800.



Typ III. Einfamilien-Doppelhäuser zu 5 Z. u. K. — Grundrisse und Schnitt 1 : 400.

Obige Darstellungen beruhen auf der Voraussetzung gleicher Betonqualitäten. Natürlich gibt es auch Mittel, um bei reinen Betongewölben die gleichen Betondruckspannungen zuzulassen wie bei Gewölben mit Eiseneinlagen. Solche sind die Verbesserung der Beton-Qualität durch höhern Zementgehalt als 300 kg/m^3, Verwendung von Schlagschotter, besonders zweckmässige und sorgfältig zusammengesetzte Kiessandgemenge, geringer Wasserzusatz, gutes Stampfen usw., wovon vielleicht bei anderer Gelegenheit die Rede sein wird. Man erreicht dadurch eine höhere Bruchlast infolge grösserer Druckfestigkeit des Betons, während die Druckspannungsfläche die gleiche bleibt (siehe Abb. 4, S. 203). Alle diese Massnahmen verursachen jedoch besondere Kosten, werden daher bei einer Konkurrenz in der Regel nicht offeriert. Deshalb sollte die Anwendung höherer zulässiger Spannungen in allen solchen Fällen vom *Nachweis der Bruchfestigkeit des Betons* abhängig gemacht werden und logischerweise beim Vergleich der Kosten-Voranschläge durch entsprechend höhere Einheits-Preise zum Ausdruck kommen.

Wettbewerb für eine Gartenstadt Piccard, Pictet & Cie. in Genf.

(Fortsetzung von Seite 195.)

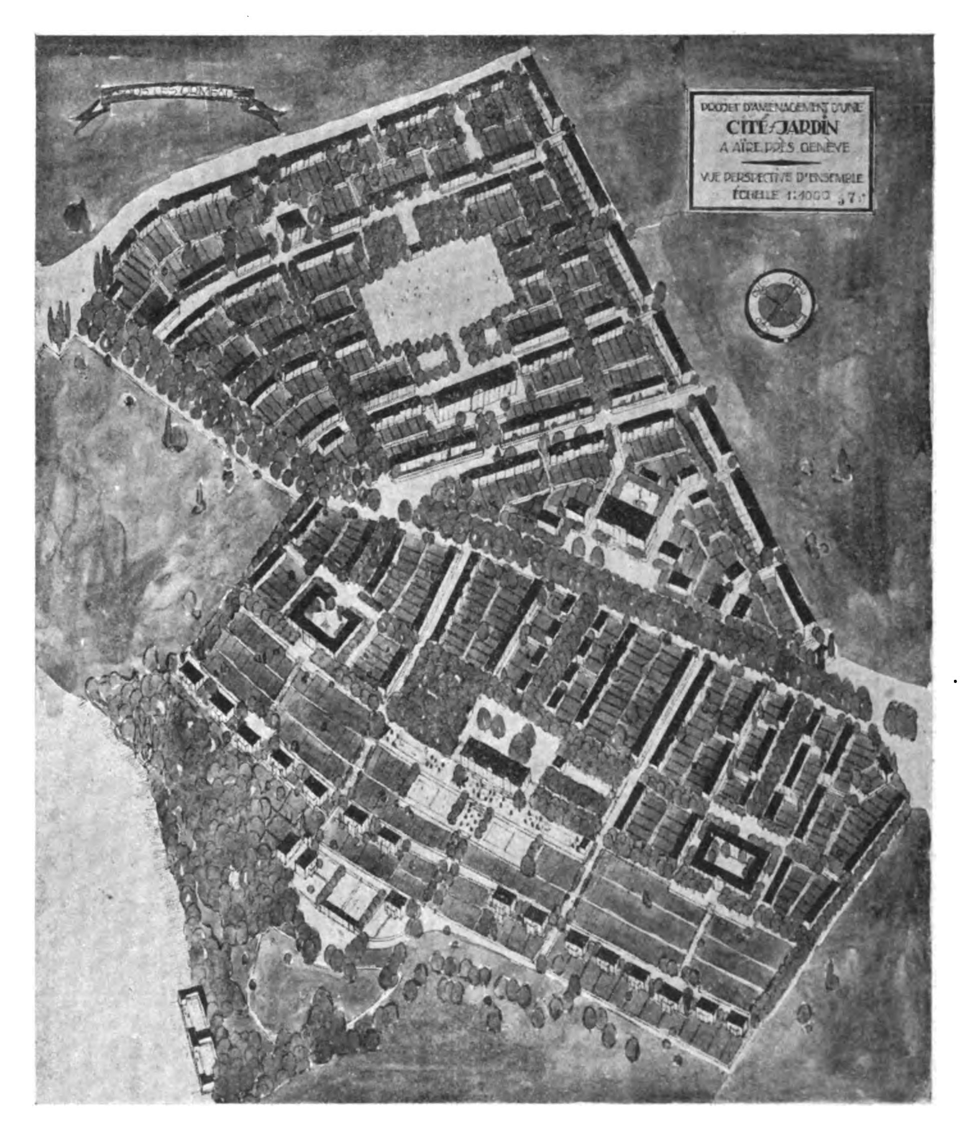
No. 57. Sous les ormeaux. Ce plan modeste et clair bien adapté au terrain, sans exagération dans le sens architectural, présente de réelles qualités. Bonne composition du centre organique axé sur l'avenue qui conduit à la terrasse. La salle de réunion construite dans cet axe, en retrait de l'avenue d'Aïre, abrite sur sa face postérieure une jolie place fermée, située en dehors de la circulation.

Le principe fondamental de ce projet réside spécialement, à part quelques maisons jumelles, dans l'emploi exclusif de maisons en séries, ayant toutes une unique et excellente orientation. La direction nord-sud des rues assure un excellent ensoleillement des deux faces des habitations. Les maisons collectives bordant la rue du Contrat-Social, au nord, forment un écran protecteur contre la bise. Le morcellement général est excellent, quoique prévoyant dans la partie B un grand nombre de maisons à front des artères publiques. Les voies de communication, logiques et bien comprises, sont rectilignes ou légèrement incurvées, ce qui rompt la monotonie et la sécheresse du plan, d'autant plus que les rangées de maisons sont relativement peu longues. Les chemins d'accès, justement proportionnés, conservent à la propriété son caractère privé.

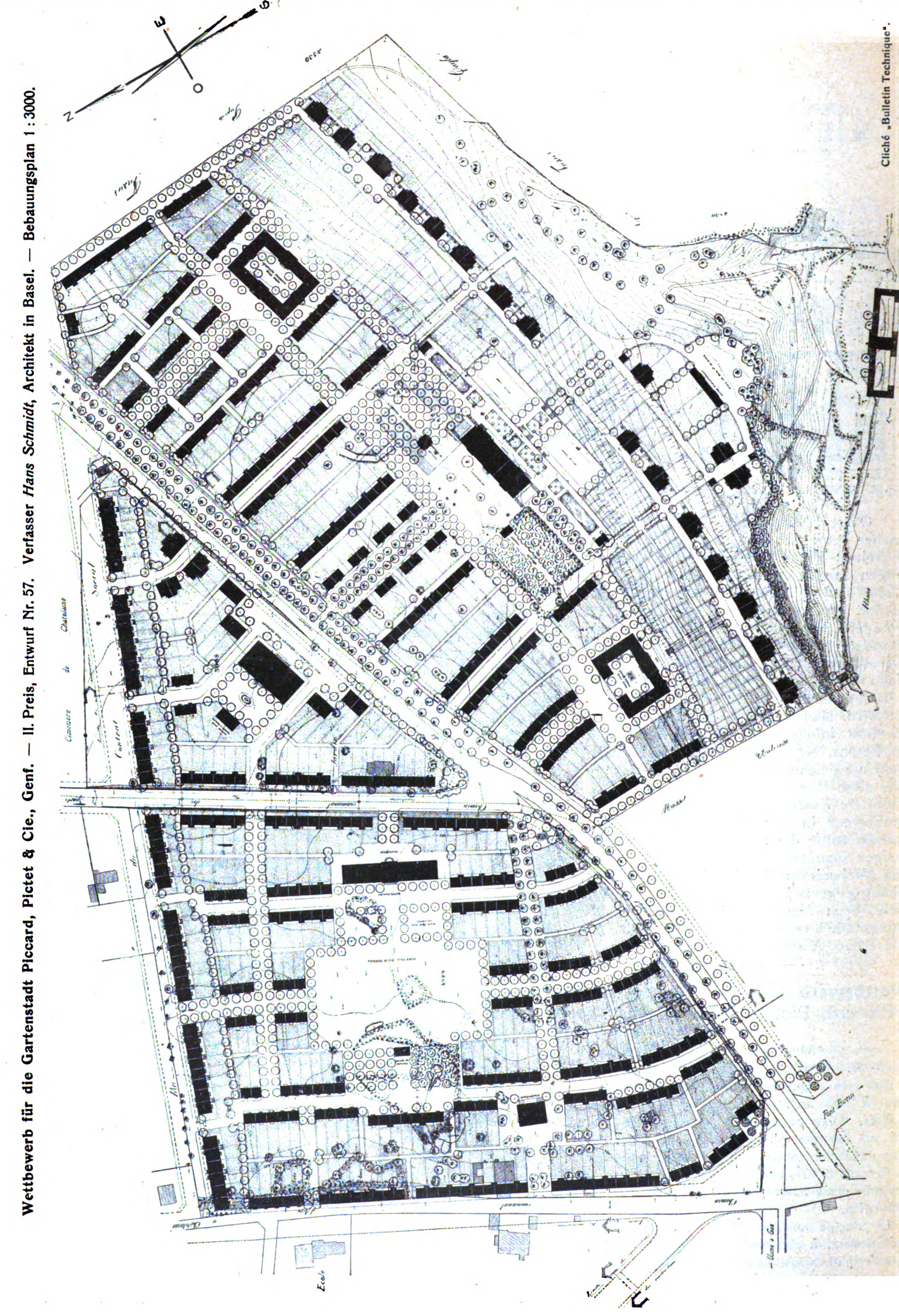
Le lotissement excellent assure une forme régulière aux parcelles. L'excellente orientation donnée aux chemins d'accès dans cette parcelle, réserve entièrement la vue sur la contrée, non seulement des maisons et jardins, mais aussi de l'Avenue d'Aïre, libre de constructions. Tous les jardins ont également une bonne orientation. Les plans des maisons sont judicieusement étudiés, mais leurs façades manquent de caractère.

Une belle promenade, plantée d'arbres, prolonge la terrasse du bâtiment A qui domine la vue. Dans la parcelle B, dont le centre est réservé à une place de jeux, les grands arbres sont conservés aux bons endroits. Le restaurant, composé avec la maison A, agrandie d'une longue annexe, de même que le bâtiment pour ouvriers retraités et le home pour jeunes filles, ne devraient pas être construits sur la terrasse. Les bains et buanderies occupent une situation favorable. En somme, ce projet est simple, pratique, sans aucun luxe et très favorable à l'économie.

No. 32. Orientation. Plan d'ordre rectiligne, d'une composition claire, bien adaptée au terrain, avec un espace libre franchement exprimé au centre de la parcelle A, et dont l'axe est fermé, au sud, par la maison existante et, au nord, par une petite place

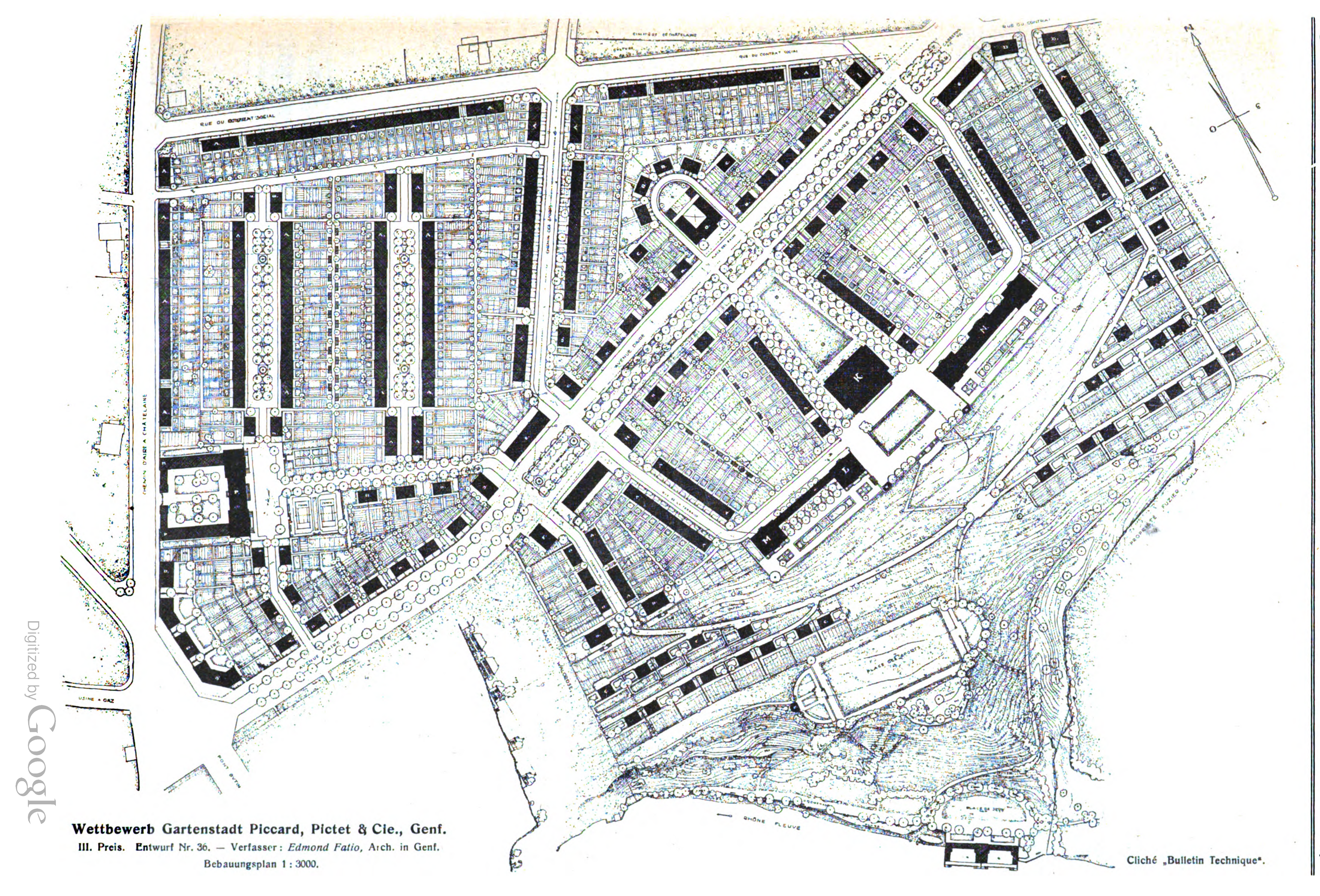


II. Preis, Entwurf Nr. 57. — Architekt *Hans Schmidt* in Basel. — Vogelschaubild aus Südost.



Cliché „Bulletin Technique“.

Wettbewerb für die Gartenstadt Piccard, Pictet & Cie., Genf. — II. Preis, Entwurf Nr. 57. Verfasser *Hans Schmidt*, Architekt in Basel. — Bebauungsplan 1 : 3000.



Cliché „Bulletin Technique“.

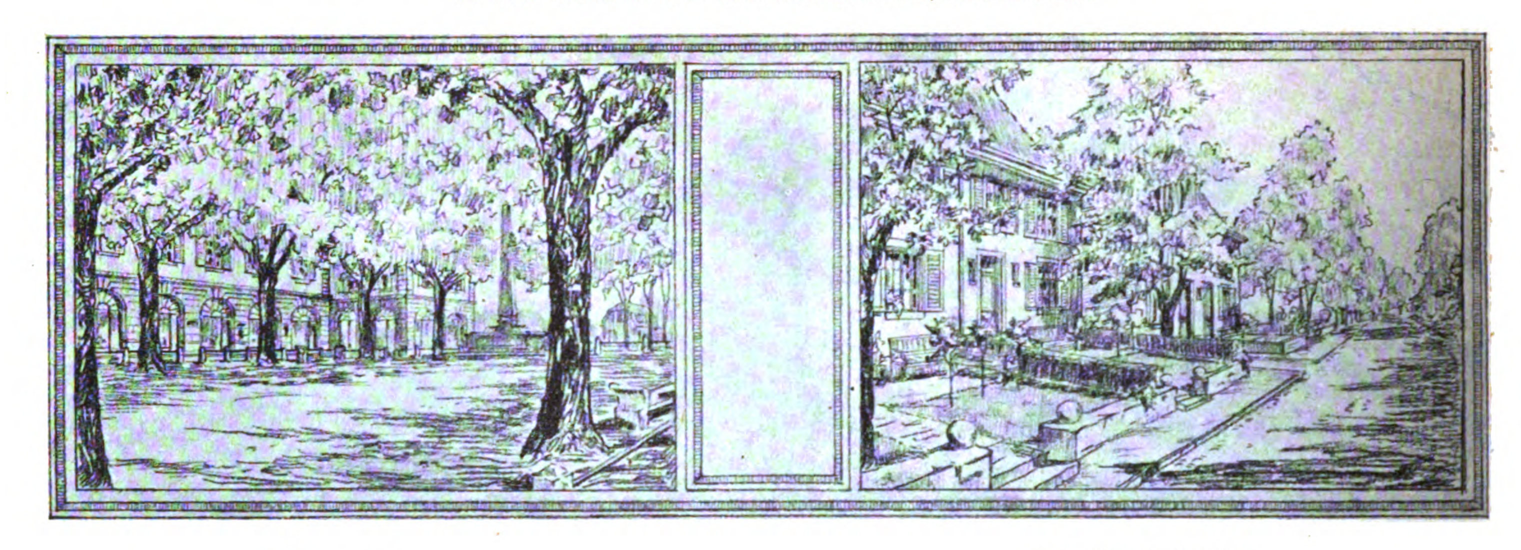
Wettbewerb Gartenstadt Piccard, Pictet & Cie., Genf.

III. Preis. Entwurf Nr. 36. — Verfasser: *Edmond Fatio*, Arch. in Genf.

Bebauungsplan 1 : 3000.

Wettbewerb für eine Gartenstadt der Firma Piccard, Pictet & Cie. in Aïre bei Genf.

III. Preis. Entwurf Nr. 36. — Verfasser: *Edmond Fatio*, Architekt in Genf.

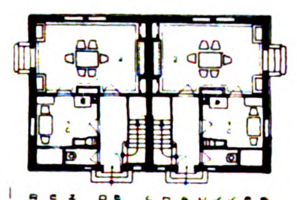


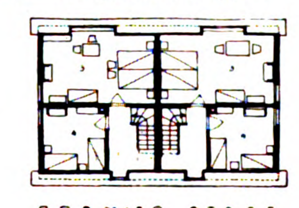
Perspektivische Ansichten:
Links: Marktplatz an der Avenue d'Aïre.
Rechts: Wohnstrasse mit uneingezäunten Vorgärtchen.



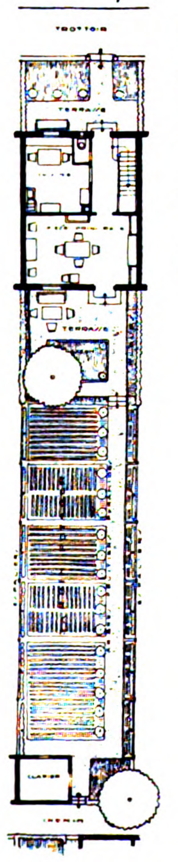


Profil der Avenue d'Aïre mit Einfamilien-Doppelhäusern Typ B. — Masstab 1:800. — Profil einer Wohnstrasse mit Einfamilienhäusern Typ A.





Einfamilien-Doppelhaus Typ B. — Grundrisse 1:400.



en retrait de l'avenue d'Aïre, place sur laquelle sont groupés le restaurant, la salle de réunion et les boutiques. L'importance donnée aux places de jeux oblige l'auteur à construire beaucoup de maisons le long des artères principales et sur le versant sud du Rhône.

Les chemins d'accès aux habitations sont bons et conservent un caractère privé à la colonie.

Le morcellement favorable, assure des parcelles régulières, de bonne configuration, mais il prévoit un excès de constructions sur le versant sud du Rhône. Dans la parcelle A, un grand nombre de maisons contiguës sont mal orientées, car elles présentent une de leurs deux faces en plein nord. Beaucoup de jardins sont également tournés vers le nord. Bons types de plans condensés, sans place perdue, pour les maisons de quatre pièces; il est à noter que l'auteur présente trois types de plans adaptés aux quatre orientations dominantes des constructions. Les plans des maisons collectives, qui ne contiennent que deux à quatre logis, en un rez-de-chaussée et un étage, sont consciencieusement étudiés; l'architecture extérieure est un peu banale.

Le bois et l'avenue de la maison A sont heureusement conservés, tandis que quelques beaux arbres de haute futaie entourant la maison B sont sacrifiés. La disposition des bains froids, trop importants, massacre le cadre naturel du Rhône.

Le bâtiment pour ouvriers retraités est mal placé dans la maison A agrandie d'une manière qui constitue un anachronisme; par contre le home pour jeunes filles est disposé dans un endroit favorable de la parcelle B.

L'aspect général de l'ensemble, un peu triste, évoque un ensemble d'hospice qui provient, en partie, de ce que la vue perspective ne donne pas une image assez réelle du projet.

III. Preis.
Entwurf Nr. 36.

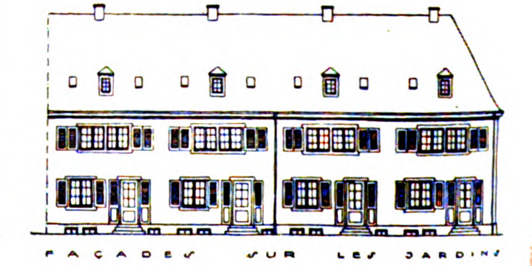
Einfamilien-Reihenhaus Typ A.

Links: Situation an der Südseite einer Wohnstrasse. (Vergl. das zugehörige Profil, oben rechts.)

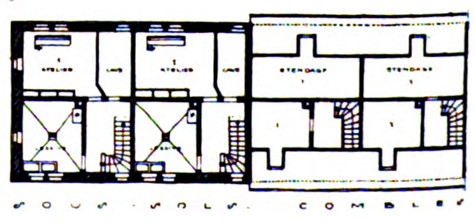
Rechts: Grundrisse und Fassaden gegen die Strasse und gegen den Garten.

Masstab 1:400.





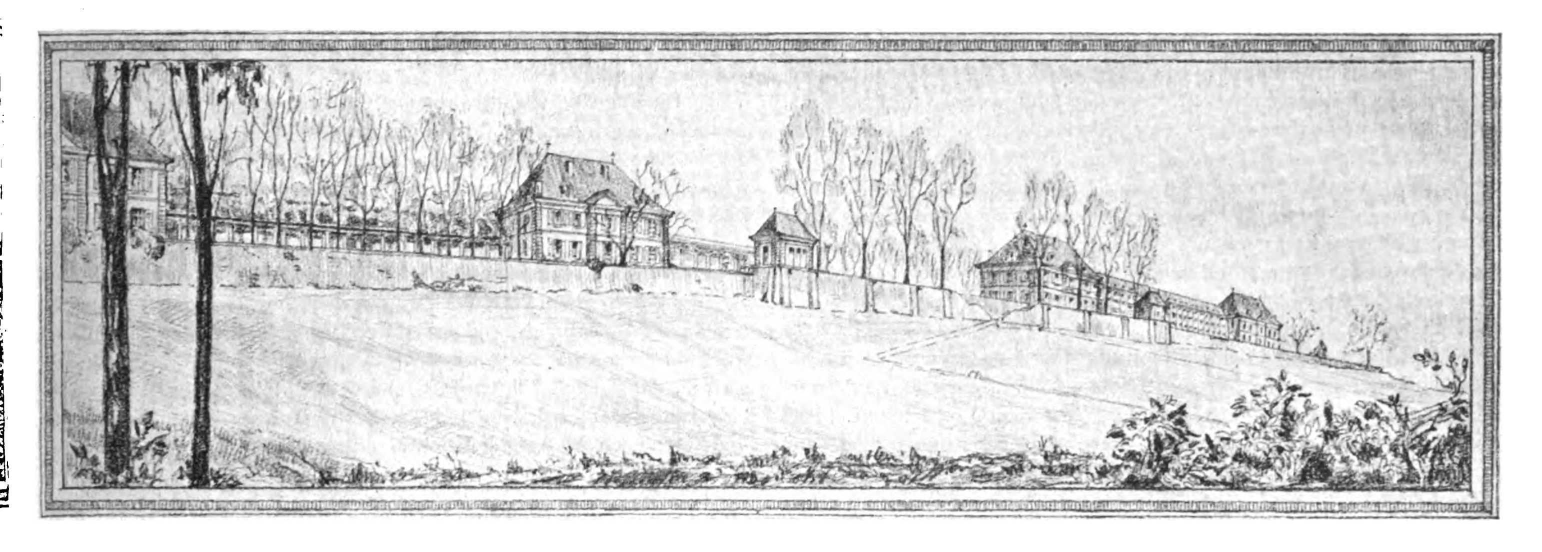






Wettbewerb für eine Gartenstadt der Firma Piccard, Pictet & Cie. in Aïre bei Genf.

III. Preis. Entwurf Nr. 36. Verfasser: *Edmond Fatio*, Architekt in Genf. — Grosse Terrasse (mit „Maison A").



No. 36. Châtelaine. Composé sur une idée peut-être trop géométrique, avec une certaine intention de système, ce projet, bien adapté au terrain, présente une solution d'ensemble claire et nette, avec un parti rectiligne où dominent les maisons contiguës. Il offre une des plus judicieuses et économiques utilisations de la propriété, les voies de communications et les espaces libres ayant une importance raisonnable. L'ordonnance générale est axée sur un nouveau centre formé par la création d'une allée d'arbres faisant pendant à celle qui existe sur la parcelle A. En réalité, il serait impossible de réaliser la simultanéité d'importance de la futaie existante et de la nouvelle allée de jeunes plantations.

Cette grande place qui constitue le centre organique de la composition est fermée au nord de l'avenue d'Aïre par un bâtiment de bains (Thermos) et au sud par la Salle de réunion qui aurait avantage à être construite ailleurs, à la place du bâtiment des bains, par exemple. Le restaurant et le home pour retraités sont également mal placés, car le développement important de leurs façades obstrue la vue à une bonne partie des habitations de la parcelle A. Les chemins d'accès aux habitations sont commodes et adaptés aux besoins; ils conservent heureusement à la colonie le caractère privé qu'elle doit avoir. Le détournement malencontreux et dangereux de l'avenue des Sports à sa jonction avec l'avenue d'Aïre est difficilement admissible.

Les divers types de chemins d'accès aux habitations ont été étudiés d'une manière approfondie; ceux de la parcelle B, avec plantations et fontaines, sont charmants à tous égards. Le morcellement, excellent, assure des lots de configuration régulière et pratique; dans la parcelle B, qui présente la meilleure distribution du projet, l'auteur a sacrifié volontairement les arbres aux exigences de la composition, à l'exclusion toutefois de ceux qui entourent la maison B. Les qualités évidentes du lotissement de cette partie excusent ce sacrifice. Par contre, la suppression du beau bois avoisinant la maison A est malheureuse.

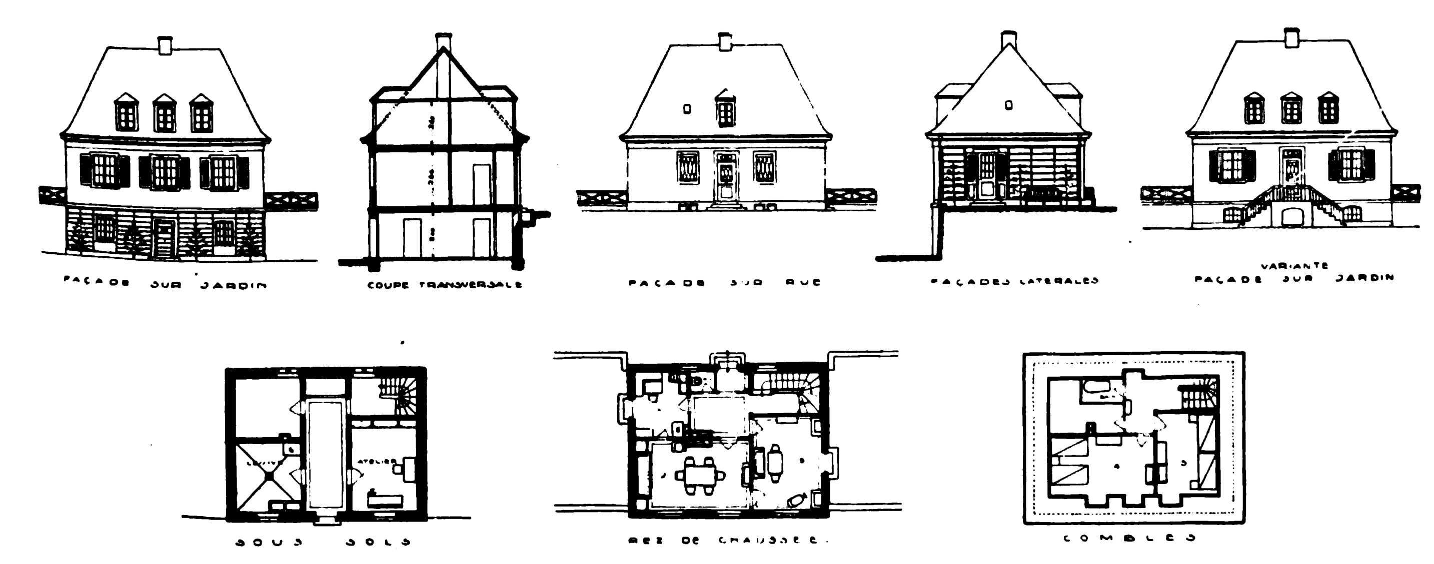
Il y a un assez grand nombre de maisons sur les rues principales dans les parcelles B et triangulaires et sur le versant du Rhône, à l'ouest duquel il serait désirable de ne pas édifier de constructions.

L'auteur de ce projet a également été guidé par la recherche dominante d'une orientation favorable; toutes les habitations ont une excellente direction est et ouest et reçoivent, sur leurs deux faces opposées, le maximum d'ensoleillement. Tous les jardins sont attenants aux maisons.

Les plans ont une bonne distribution. Toutefois, dans les logements de trois pièces des maisons collectives, la salle commune est un peu exiguë et gagnerait à être augmentée de la galerie sur laquelle elle donne. Le type B des maisons de quatre pièces à toiture mansardée (dont la coupe est fausse) est mal pratique et onéreux.

Au point de vue des espaces libres, la partie centrale de la parcelle A est bien comprise; l'annexe de la maison A (qui renferme le restaurant, très mal placé) est un anachronisme. Le home pour jeunes filles est mieux situé, avec une cour qui enclot les vieux arbres existants, mais l'incorporation de la maison B, comme pavillon d'angle de la nouvelle composition, est critiquable. La place du marché est mal située à cheval sur une artère, dont la circulation sera intense, une fois le pont Butin terminé.

La perspective à vol d'oiseau, rendue avec esprit, dénote chez l'auteur de ce projet une juste compréhension du problème à résoudre. Le caractère aimable de cette composition, qui se tient dans un juste milieu, entre la cité ouvrière usuelle et la cité-jardin ou colonie des villas, exprime une solution adéquate aux besoins et à la convenance. (à suivre.)



III. Preis. Entwurf Nr. 36. — Typ C, grösseres Einfamilienhaus am terrassierten Hang. — Grundriss, Schnitt und Fassaden 1 : 400.

Vom Quecksilberdampf-Gleichrichter.

Auf Seite 117 letzten Bandes (Nr. 13 vom 28. September 1918) berichteten wir an Hand einer in den „BBC.-Mitteilungen" erschienenen Arbeit über Untersuchungen, die an einer Versuchs-Gleichrichter-Anlage im Laboratorium der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich ausgeführt worden sind, wobei wir bemerkten, dass diese Versuche einen allgemein orientierenden Ueberblick geben über die Wirtschaftlichkeit und die Betriebsverhältnisse dieser Apparate. Wir werden nun von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. in Baden um Aufnahme der folgenden ergänzenden Bemerkungen gebeten, welchem Ersuchen wir in Anbetracht der Wichtigkeit der Frage des Gleichrichters und dem Interesse, das ihr auch in unserem Leserkreise entgegengebracht wird, gerne entsprechen. Die Firma B. B. C. berichtet uns:

„Sie schreiben in der Einleitung des Aufsatzes, dass die erwähnten Untersuchungen geeignet sind, einen orientierenden Ueberblick zu geben über die *Wirtschaftlichkeit* der Gleichrichter. Wir möchten diesen Ausspruch nur sehr bedingt gelten lassen, da zur Bestimmung der Wirtschaftlichkeit eines Apparates genaue Anhalts-Punkte über den Wirkungsgrad der Anlage erforderlich sind, wie er im praktischen Betriebe sich ergeben wird. Nun ist die Versuchs-Anordnung wohl geeignet, über die Betriebsverhältnisse zu orientieren (Grösse des Spannungsabfalles in der Dampfstrecke, Strom- und Spannungsverhältnisse usw.), jedoch keineswegs, um über die Grösse des Wirkungsgrades einer normalen Anlage massgebende Anhaltspunkte zu liefern und zwar aus folgenden Gründen:

1. In erster Linie muss hervorgehoben werden, dass die Versuchspannung relativ sehr niedrig war (110 Volt). Dies ist für den Wirkungsgrad von ausschlaggebender Bedeutung, da der Spannungs-Abfall in der Dampfstrecke (etwa 20 Volt) von der Betriebspannung unabhängig ist. Bei der für unsere Gross-Gleichrichter in Betracht kommenden Spannung von 250 bis 1200 Volt (und darüber) wären die relativen Verluste etwa zwei bis zehn (und mehr) mal kleiner.

2. Ferner muss bemerkt werden, dass mit Rücksicht auf die besondern Verhältnisse des Versuchs die Drosselspule besonders stark bemessen wurde. Der hohe ohmsche Verlust dieser Drosselspule hat dazu beigetragen, den Gesamtwirkungsgrad der Anlage herabzusetzen.

3. Endlich müssen wir betonen, dass in der Praxis der höhere wattmetrische Wirkungsgrad berücksichtigt werden muss und nicht der elektrolytische. Die Energie, die verwertet werden kann, z. B. in Motoren, entspricht in der Tat der wattmetrisch messbaren Energie und nicht dem Produkt des Mittelwertes aus Spannung und Stromstärke.

Um die unter Punkt 1 angeführte Abhängigkeit des Wirkungsgrades des Gleichrichters von der Spannung bildlich zu erläutern, fügen wir die Kurve der garantierten Wirkungsgrade des Gleichrichters bei verschiedenen Spannungen bei (Abbildung 1). In diesen Wirkungsgraden sind die Verluste in den Drosselspulen einbezogen. Bei intermittierenden Betrieben (Strassenbahnen, Hebezeuge usw.) ist es notwendig, für Gleichrichter eine Fremderregung vorzusehen. Der Energiebedarf dieser Fremderregung beträgt ungefähr 0,7 *kW* pro Gefäss, unabhängig von der Spannung und der Belastung. Man sieht, dass der dargestellte Wirkungsgrad bei einer Spannung von 1000 Volt etwa 98 % beträgt, ein Wert, der bisher nur bei Transformatoren erreicht wurde.

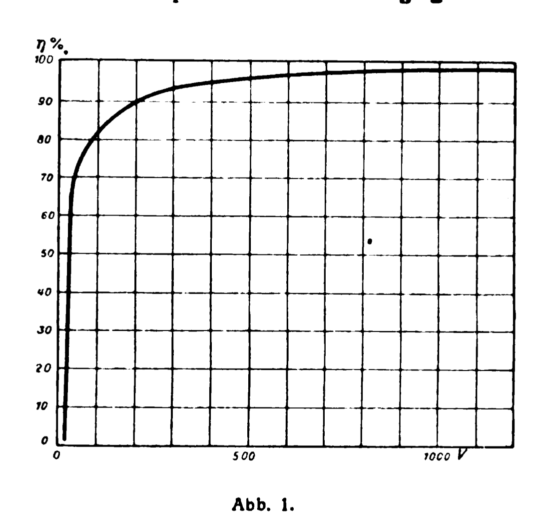


Abb. 1.

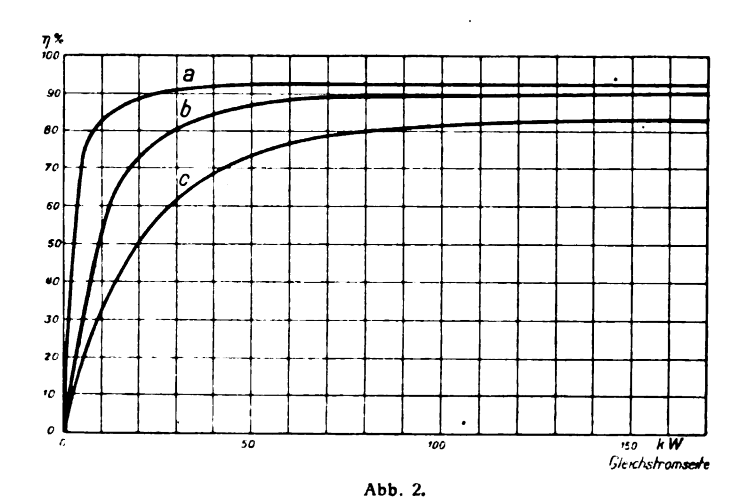


Abb. 2.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlage ist aber ein anderer Faktor noch wichtiger, als der Wirkungsgrad bei Vollast. Es ist dies die Abhängigkeit des Wirkungsgrades von der Belastung.

Da die Umformergruppen einer Unterstation sehr oft unter Teilbelastung arbeiten (insbesondere bei Bahn-Unterstationen), ist der Wirkungsgrad bei Halblast und auch bei Viertellast von hoher wirtschaftlicher Bedeutung. Die Aufmerksamkeit der technischen Kreise richtet sich immer mehr auf diese Frage; so hat z. B. Herr Prof. *W. Kübler* im Januarheft der Beilage „Technik und Wirtschaft" der „Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure" einen Aufsatz veröffentlicht über die „Wirkungsgradschule", in der er speziell auf die Energieverschwendung durch „unbedachte Dauerbenutzung des Umformers bei zu geringer Belastung" hinweist. „Glücklicherweise", fährt Prof. Kübler fort, „wird die Elektrotechnik sich wohl bald nach dem Kriege den Maschinenumformer ganz abgewöhnen und ihn durch Dampfgleichrichter ersetzen . . . ."

Um die Vorteile des Gleichrichters in diesem in wirtschaftlicher Hinsicht besonders wichtigen Punkte zu illustrieren, sind in Abbildung 2 die Wirkungsgradkurven von drei Umformerstationen in Abhängigkeit ihrer Belastung wiedergegeben. Die Umformer-Stationen sind für dieselbe Leistung berechnet (150 *kW*) bei denselben Spannungsverhältnissen (Primär-Dreiphasenstrom von 15000 Volt Spannung, Frequenz 50 und Sekundär-Gleichstrom von 600 Volt Spannung). Hingegen ist jede Umformerstation mit einer andern Art von Umformern ausgerüstet, nämlich mit Gleichrichter (Kurve a), Einanker-Umformer (Kurve b) und Motorgeneratoren (Kurve c).

Die dargestellten Wirkungsgrade entsprechen den Wirkungsgraden der Gesamtanlage mit Berücksichtigung der Verluste in den Transformatoren, die allerdings mit kleinen Eisenverlusten gedacht sind. Man sieht, dass der Unterschied der Wirkungsgrade bei Vollast bei weitem nicht so bedeutend ist, wie bei kleineren Belastungen; bei diesen tritt der Vorteil des Gleichrichters deutlich zu Tage.

In diesem Zusammenhange darf erwähnt werden, dass die Limmattal-Strassenbahn, die ihre zwei Motor-Generatoren durch einen Gleichrichter von 600 Volt Gleichstromspannung ersetzt und vergleichende Strommessungen vorgenommen hat, eine Stromersparnis von über 20 % durch den neuen Betrieb erzielte."

Gleichzeitig macht uns die Firma noch darauf aufmerksam, dass sich in dem oben angeführten Aufsatz bei den Oszillogrammen 5 und 6 in Abbildung 13 insofern ein Irrtum eingeschlichen hat, als die positive Richtung der x-Axe mit der negativen vertauscht worden ist. Die richtigen Oszillogramme sind das Spiegelbild der dort aufgetragenen in Bezug auf die x-Axe.

Zum Schluss sei zur Ergänzung unserer früheren Ausführungen erwähnt, dass die Firma Brown, Boveri & Cie. in den „BBC-Mitteilungen" vom November 1918 über weitere Untersuchungen von Gleichrichtern berichtet. Diese beziehen sich auf einen Sechsphasen-Gleichrichter für 110 bis 120 Volt und 80 Amp., der zur Ladung einer Akkumulatoren-Batterie von 360 *Ah* verwendet wurde. Der Bericht gibt näheren Aufschluss über den Wirkungsgrad und die Strom- und Spannungsverhältnisse unter Beigabe der bezüglichen Diagramme.



Miscellanea.

Die Schweizer. Mustermesse, die am 24. April ihre Tore geöffnet hat, ist nach endgültiger Feststellung des Sekretariates von insgesamt 1387 Ausstellern beschickt, gegenüber einer Anzahl von 831 im Jahre 1917 und 990 im Jahre 1918. Sie rückt damit schon an dritte Stelle nach jenen von Leipzig und Lyon. Von der Ausstellerzahl entfallen 165 auf die Gruppe „Maschinen und Werkzeuge", 57 auf die Gruppe „Feinmechanik, Instrumente usw.", 82 auf die Gruppe „Elektrizitäts-Industrie" und 26 auf die Gruppe „Urprodukte und Baumaterialien". Einige weitere, die Maschinen-Industrie betreffende Firmen sind in Gruppe „Diverses" untergebracht. Noch deutlicher kommt der Fortschritt der diesjährigen Messe in der für die Messegebäude überbauten Grundfläche zum Ausdruck, die rund 17000 m^2 beträgt, gegenüber 6000 bezw. 9000 m^2 in den beiden Vorjahren. Die in einfacher Weise durchgeführte innere Ausstattung der fünf Hallen kann als gut gelungen bezeichnet werden und wird durch zum Teil recht geschmackvolle Anordnung der Stände seitens der Aussteller angenehm unterstützt. Auch in organisatorischer Beziehung weist die Messe eine Reihe von Neuerungen auf, so u. a. die Unterbringung sämtlicher 22 Bureaux der Verwaltung in den Messegebäuden selbst, die strikte Durchführung der Gruppeneinteilung und die weitergehende Einschränkung des Besuchs durch Unbeteiligte. Zur Orientierung unseres Leserkreises sei erwähnt, dass die Messe bis zum 8. Mai dauert und nur noch am Samstag den 3. und Sonntag den 4. Mai für Jedermann offen ist. Unsern Lesern, die sie an einem andern Tage zu besuchen gedenken, sei daher empfohlen, sich zwecks Erhalts einer „Einkäufer-Karte" rechtzeitig mit einer ausstellenden Firma in Verbindung zu setzen.

Institution of Mechanical Engineers. Am 24. Januar hielt dieser Verein seine ordentliche Generalversammlung unter dem Vorsitz seines Präsidenten *Michael Longridge* ab. Dabei wurden die vier folgenden Vorträge gehalten: Von *Thomas Th. Heaton* (Uxbridge) über „Elektrisches Schweissen", von *Henry Cave* (Hartford) über „die Sauerstoff-Azetylen Schweiss- und Schneid-Industrie in den Vereinigten Staaten", und von *J. H. Davies* (Leeds) und *F. Hazledine* (Crewe) je über Sauerstoff-Azetylen-Schweissung. Die vier Vorträge sind in „Engineering" vom 31. Januar und 7. Februar im Wortlaut veröffentlicht. Als Präsident für die neue Amtsdauer wurde Dr. *Edward Hopkinson* gewählt.

Eine Kraftübertragungs-Leitung mit ungewöhnlichen Mastabständen wurde für das Observatorium des Carnegie-Instituts auf dem 1794 *m* hohen Mount Wilson bei Los Angeles (Californien) erstellt. Nach „Electrical World" weist die 11 *km* lange, Drehstrom von 15000 *V* übertragende Leitung zur Ueberquerung von tiefen Schluchten sieben grosse Spannweiten auf, wovon die grösste rund 1000 *m* erreicht. Der grösste Höhenunterschied zwischen zwei Aufhängepunkten beträgt 290 *m*. Die drei Leitungen sind getrennt an 12 *m* hohe Holzmasten mittels Abspannisolatoren aufgehängt.

Schnellaufende Schraubenturbinen und deren wirtschaftlicher Vergleich mit Francisturbinen. Der Verfasser dieses in Nr. 14 und 15 erschienenen Aufsatzes bittet uns um folgende Berichtigung: Die in der Tabelle auf Seite 174 und in der 26. Zeile der betreffenden Seitenspalte für das Werk mit drei Turbinen Typ Sh_4 angegebene Länge des Maschinensaales beträgt nicht 37, sondern nur 30 *m*. Infolgedessen ergibt sich die Grundfläche zu 345 statt zu 425 m^2. Ferner ist in der Tabelle die Breite des Maschinensaales für Typ Fh_4 zu 15, statt zu nur 12 *m* angegeben.

Aquarell-Ausstellung. Arch. *Otto Honegger* in Zürich ersucht uns, seinen Kollegen bekannt zu geben, dass er in seinem Atelier (Alpenquai 36) eine Ausstellung von Aquarellen veranstaltet habe, die bis 9. Mai je Montags bis Freitags von 11 bis 12 Uhr besichtigt werden kann. Es handelt sich um Architekturen, malerische Winkel, auch Landschaften, hauptsächlich aus dem Tessin und Engadin, auf die Freunde der Honegger'schen Aquarellistik hiermit aufmerksam gemacht seien.

Engineering Management. Die im Jahre 1891 unter dem Namen Cassier's Magazine gegründete, später als „Cassier's Engineering Mouthly" weitergeführte, in Technikerkreisen gut bekannte englische Monatsschrift, herausgegeben von „The Louis Cassiers Company, Ltd." in London, erscheint seit Mitte Februar wöchentlich in vergrössertem Format unter dem Namen „*Engineering and industrial Management*".

Konkurrenzen.

Dekorativer Schmuck für den Museum-Neubau in St. Gallen. Der Verwaltungsrat der Ortsgemeinde St. Gallen eröffnet unter den st. gallischen und den in den Kantonen St. Gallen und Appenzell wohnhaften Schweizer. Künstlern und Künstlerinnen einen Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für die Bemalung von einem Deckenfeld in dem Trachtensaal und sechs Bogenfeldern für den nördlichen Korridor im Obergeschoss des Museums für Geschichte und Völkerkunde. Die Arbeiten sind bis spätestens den 30. Juni 1919 einzuliefern. Zu deren Begutachtung ist ein Preisgericht bestellt aus den Herren: *W. Gsell*, Verwaltungsratspräsident der Ortsgemeinde St. Gallen, als Präsident; *M. Högger*, Bauinspektor der Ortsgemeinde St. Gallen; *E. Linck*, Kunstmaler in Bern; *A. Schmid*, Kunstmaler in Diessenhofen; *E. Würtenberger*, Kunstmaler in Zürich; Prof. Dr. *Egli*, Vorstand des histor. Museums; Dr. *U. Diem*, Vorstand des Kunstmuseums; *L. Völki* und *A. Lang*, Architekten des Museum-Neubaues, sowie *E. G. Rüegg*, Kunstmaler in Zürich, als Ersatzmann. Zur Prämiierung der geeignetsten Arbeiten stehen dem Preisgericht 4000 Fr. zur Verfügung, in der Meinung, dass für die beiden Wettbewerbe mindestens je drei Preise zu bestimmen seien. Es ist in Aussicht genommen, event. weitere Entwürfe anzukaufen. Die prämiierten Arbeiten werden Eigentum der Ortsgemeinde St. Gallen. Die Behörde behält sich die Uebertragung zur Ausführung an einen der prämiierten Künstler ausdrücklich vor. — Programme und Unterlagen können bezogen werden bei der Verwaltungsratskanzlei der Ortsgemeinde St. Gallen im Stadthaus.

Gebäude der Schweizer Mustermesse in Basel (Band LXXIII, Seite 7, 30 und 199). In Ergänzung der zuerst bekannt gegebenen Namen-Liste der Preisträger wird noch der erst nachträglich ermittelte Name eines Mitarbeiters an dem angekauften Entwurf von Architekt Otto Rudolf Salvisberg (Berlin) mitgeteilt. Dieser Mitarbeiter ist Herr *Otto Brechbühl*.

Bei diesem Anlass verweisen wir auf eine diesen Wettbewerb betreffende Mitteilung des Preisrichters R. Calini, Architekt der „Schweiz. Mustermesse", in Heft 6 (vom 26. April d. J.) des offiziellen Messe-Bulletin, in der er die bei Beurteilung der Entwürfe leitend gewesenen Haupt-Gesichtspunkte kurz erläutert. Zum Schluss wird dort gesagt: „Die Ausarbeitung eines Ausführungs-Entwurfs dürfte bald begonnen werden. Die Jury empfahl, damit den Verfasser des erstprämiierten Projektes zu betrauen." — Wir begrüssen lebhaft diesen klaren Entscheid des Preisgerichtes und dürfen angesichts der Sachlage seine Verwirklichung wohl als selbstverständlich bezeichnen. Wir sind sicher, dass die gesamte Kollegenschaft sich dieses neuen Erfolges von Arch. Herter freut, und dass sie insbesondere die Erteilung des ihm zugedachten *Auftrages* als wohlverdiente Genugtuung empfinden wird. *Red.*

Nekrologie.

† W. Oechsli. Ein schwerer Verlust hat unsere Eidg. Technische Hochschule betroffen durch den infolge eines Schlaganfalles in Weggis am 26. April erfolgten Tod von Professor Wilhelm Oechsli. Wir hoffen in der nächsten Nummer unsern Lesern das Bild des geschätzten Lehrers nebst einem Hinweis auf sein Wirken bringen zu können.

† H. Reese. Zu Basel ist nach kurzem Kranksein am 26. April a. Reg.-Rat Architekt Heinrich Reese gestorben. Dem in Kreisen des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins in frühern Jahren hervorragend tätig gewesenen Kollegen gedenken wir von befreundeter Seite einen Nachruf zu widmen.

Literatur.

Neu erschienener Sonderabdruck:

Die Ventilation des Simplon-Tunnels. Von Oberingenieur *F. Rothpletz*, Bern. Acht Quartseiten mit 20 Abbildungen. Sonderabdruck aus der „Schweiz. Bauzeitung", Band LXXIII, 1919. Verlag der „Schweiz. Bauzeitung" (A. und C. Jegher), Kommissionsverlag Rascher & Cie., Zürich. Preis geh. Fr. 1,80.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.



Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Delegierten-Versammlung

Samstag den 10. Mai 1919, nachmittags $1^1/_2$ Uhr,
im „Bürgerhaus" (Neuengasse) in Bern.

TRAKTANDEN:

1. Protokoll der D.-V. vom 22. Sept. 1917 in Bern (Bd. LXX, S. 227).
2. Erwahrung der Ergebnisse der Abstimmungen vom April 1918 und Februar 1919.
3. Leitsätze für die Berücksichtigung der Teuerung bei den Arbeits-Bedingungen.
4. Fragen der Arbeiterfürsorge.
5. Antrag des C.-C. betr. Auflösung der Fachgruppe für Strassenwesen.
6. Antrag des C.-C. betr. eine Fachgruppe beratender Ingenieure.
7. Wahl eines Mitgliedes der „Bürgerhauskommission".
8. Verschiedenes (Postulate, Mitteilungen).

St. Gallischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der V. Sitzung im Vereinsjahre 1919

Montag den 14. April 1919, abends 8 Uhr, im „Merkatorium".

Vorsitzender: Ing. *C. Kirchhofer*. Anwesend 20 Mitglieder.

I. Vortrag von Ingenieur *A. Trautweiler* aus Zürich über *„Ein halbes Dutzend technische Merkwürdigkeiten"*.

1. *Das Schatzhaus des Atreus*, auch Grab des Agamemnon genannt. Dieses in Mykene in Griechenland noch gut erhaltene Denkmal aus den Zeiten des Trojanischen Krieges ist eine unterirdische, rund 15 *m* breite und hohe, durch einen offenen Einschnitt, den sogen. Dromos, zugängliche Gewölbekammer. Solche Kammern wurden als Grabstätten von Fürsten und zur Schatzaufstapelung gebraucht. Es ist ein Kuppelbau aus horizontalen Schichten, bienenkorbartig aufgebaut, jede obere Schicht ragt etwas über die untere vor, die obersten Schichten zeigen den Anfang des Steinschnittes für Gewölbe. Der Bau wirkt in horizontaler Richtung als Gewölbe. Die kreisrunde Form der horizontalen Schichten sowohl, als auch die Bogenform der Vertikalschnitte mit Zentrum in der Peripherie des horizontalen Kreises liessen die Absteckung des ganzen Baues mit Hilfe einer Schnur bewerkstelligen. Im Innern war die Kammer mit Kupferblechen ausgekleidet, die aber nicht mehr vorhanden sind. Der Zugang ist ausgemauert; die Steine dazu sind sehr glatt behauen, besondere Beachtung findet auch das Zugangsportal mit dem aus einem ganz ungeheuer grossen Steine bestehenden Türsturz. — In der anschliessenden Diskussion wird die Frage als berechtigt angesehen, ob dieser Bau nicht die ersten Anfänge des Gewölbebaues darstelle.

2. *Das Beilplanimeter*. Neben dem Parallel- und dem Polar-Planimeter kam in den 80er Jahren das sogenannte Beilplanimeter auf, das die einfachste Form eines Planimeters darstellt und bei einigermassen geschickter und sorgfältiger Handhabung bis auf 3% genaue Resultate ergibt. Es hat die Form eines Beiles, auf der einen Seite mit einer Spitze und auf der andern mit einer parabolisch geformten Schneide versehen. Die Spitze wird geführt und damit die zu planimetrierende Fläche umfahren. Der von der Schneide zurückgelegte Weg, d. h. die Verbindungstrecke von der Anfangs- und der Endstellung der Schneide, mit einem kleinen Korrektionsfaktor multipliziert, gibt den Inhalt der Fläche an. Die Formel lautet:

$$F = \frac{C_1 + C_2}{2} \cdot a \left(1 - \frac{r^2}{4a^2}\right)$$

wobei a die Länge des Beiles, und C_1 und C_2 die Weglängen des Beiles (die Fläche in beiden Richtungen umfahren) und r den mittleren Radius der zu messenden Fläche darstellen. Durch geschickte Annahme der Länge des Beiles kann der Korrektionsfaktor etwa kompensiert werden, sodass er für viele Arbeiten vernachlässigt werden kann. Es lässt sich dieses Beil auch aus ganz einfachen Mitteln darstellen, z. B. aus einer Holzrute mit zwei Eisenstiften, von denen einer die Spitze erhält, der andere etwas parabolisch abgeschliffen wird. Mit diesem Feldinstrument können z. B. Querprofile oft mit genügender Genauigkeit planimetriert werden.

3. *Wünschelruten-Mechanik*. Der Referent weist die gebräuchlichsten Formen der heutigen Wünschelruten vor und erklärt eingehender die mechanischen Vorgänge beim Halten und beim sog. Ausschlagen der Rute. Ueber dieses Thema entspinnt sich eine eingehendere Diskussion, bei der viele Fälle von Erfolgen, aber auch solche von Misserfolgen aufgezählt werden. Der Referent selber glaubt nicht an die Wünschelrute; den vielen Fällen von Erfolg stehen viele Misserfolge gegenüber. Die Sache ist übrigens noch ganz unabgeklärt, jedenfalls spielt die Rute keine Rolle bei der Sache, es könnte sich höchstens um eine psychologische Veranlagung gewisser Menschen handeln, die diesen auch ohne Werkzeug die Stelle von Wasser offenbart. Jedenfalls spielt ein unbewusstes oder bewusstes Geschick, aus der Bodengestaltung auf die Wasseradern zu schliessen, dabei eine hervorragende Rolle. Lange Erfahrung im Quellensuchen, begleitet von Erfolgen und Misserfolgen, geben den Wasserschmöckern eine grosse Routine in ihrem Berufe.

4. *Römische Wasserleitungen*. Die grossen Wasserleitungen der Römer von Lyon und Rom bieten auch heute noch grosses Interesse. Es wurden dreierlei Rohrleitungen unterschieden: *Offene Kanäle;* diese wurden ausgemauert und oft auf Aquaedukten über die Täler geführt. — *Rohrleitungen aus Bleiröhren*. Die Bleiröhren mit Durchmessern bis 30 und 40 *cm* und Wandstärken bis $3^1/_2$ *cm* wurden viel angewendet bis zu Wasserdrücken von 10 und 12 *at*. Die Röhren wurden aus Bleiplatten durch Umbiegen um einen Dorn und Verlöten der Fuge hergestellt, die einzelnen Röhren mittels Muffen, oder direkt zusammengelötet, sodass die Wasserleitungen oft als aus nur einem Stück bestehend erschienen. Es wurde von den Römern eine vierfache Sicherheit angewandt. Interessant ist auch, wie die Leitungen geführt wurden. Entweder umfuhr man die Täler vollständig oder es wurden sogenannte Ventres (Syphons) eingeschaltet. Zur Entlüftung wurden die Leitungen in den tiefsten Punkten der Syphons bisweilen bis in die Drucklinienhöhe heraufgeführt. Solche Aufbauten hat man auch bei horizontalen Knien gefunden, jedenfalls zur Verminderung des Schubes in diesen gefährlicheren Stellen der Leitung. Die Leitungen mündeten in die Stadtmauern, in welchen Reservoire angelegt waren, von denen aus die Stadtnetze gespeist wurden. Man hat an den tiefsten Punkten auch Spülleitungen angeordnet, die gleichzeitig zum Füllen der Leitung dienen konnten. — *Leitungen aus Tonröhren*. Die 20 bis 30 *cm* weiten Tonröhren wurden mit Muffen zusammengesteckt und die Muffen mit Zement ausgegossen. In den Knickpunkten wurde die Leitung durch Steinquader hindurchgeführt, in denen meist auch eine vertikale Oeffnung mit einem Entlüftungsrohr eingehauen war. Solche Quader sind in Museen zu sehen.

5. *Ein Kapitel aus der Festigkeitslehre*. Ein Messingdraht von etwa 3 *mm* ⊖ kann leicht um mehr als 90° umgebogen, aber nachher nur mit grösster Anstrengung wieder geradegedrückt werden. An Hand eines Festigkeitsdiagrammes bei einer Zerreissprobe eines Metalls lässt sich leicht nachweisen, wie im Verlaufe der Streckung die Festigkeit auf Kosten der Elastizität wächst, wodurch obige Erscheinung erklärt wird.

6. *Negative Ingenieur-Aesthetik*. Der Referent anempfiehlt, auf die reine Körperform zurückzukommen und besonders bei Maschinen alles Unnötige wegzulassen, bei Tiefbauten nicht zu sehr auf die Regelmässigkeit der Ausführung zu drängen, was besonders bei Dämmen, Einschnitten, Flusskorrektionen usw. beherzigt werden sollte. An Hand eines Beispiels in der Nähe von Zürich wurde eine sprechende Darstellung von „negativer" Ingenieur-Aesthetik gegeben.

Die sehr interessanten Ausführungen des Referenten wurden vom Vorsitzenden aufs herzlichste verdankt. Hoffentlich werden wir wieder einmal Gelegenheit haben, Ing. Trautweiler in unserm Verein begrüssen zu dürfen.

II. Geschäftliche Mitteilungen.

Ingenieur *Robert Forter* wird in den St. Gallischen I. A. V. aufgenommen, nachdem sein Eintrittsgesuch in den S. I. A. vom Central-Comité genehmigt wurde.

Die vom S. I. A. aufgestellten *zeichnerischen Normen* werden zum Ankaufe bestens empfohlen.

Ueber die durch Ingenieur *F. Rothpletz* beim Bundesrat unternommenen Schritte zur sofortigen Arbeitsbeschaffung zur Steuerung der Arbeitslosigkeit, besonders auf dem Gebiete des Baugewerbes, hat der anwesende Sekretär des S. I. A. die Freundlichkeit, nähern Aufschluss zu erteilen. Hoffentlich werden die Bemühungen von Erfolg begleitet sein.

Schluss der Sitzung: 11 Uhr. Der Aktuar: *W. H.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Stellenvermittlung.

On cherche pour la France un jeune *ingénieur* mécanicien avec pratique pour la direction de l'entretien d'une usine de celluloïd. (2170)

Gesucht dipl. *Ingenieur* als Vorsteher des techn. Bureau einer Heizungsfirma in Zürich. (2171)

Gesucht nach Niederländisch-Indien junge unverheiratete *Ingenieure* für Strassen- und Wasserbau. (2173)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 19.**

Unterirdische und oberirdische Wechselstrom-Höchstleistungskabel.

Von Professor Dr. *W. Kummer*, Ingenieur, Zürich.

Allmählich scheint die Voreingenommenheit der Starkstrom-Elektrotechniker für die zeitweise allein geschätzte Verlegungsart elektrischer Leitungen als Freileitungen ins Wanken zu kommen und einer gerechteren Beurteilung auch der unterirdisch verlegten Kabelanlagen Platz zu machen. Dass solche bis zu denselben Höchst-Spannungen und -Leistungen, wie die Freileitungen, technisch zuverlässig ausgebildet werden können, scheint kaum bekannt zu sein, obwohl die massgebenden technischen Daten durch Dr. *Paul Humann* schon vor vier Jahren[1]) veröffentlicht wurden; im vorliegenden Aufsatz wollen wir uns namentlich auch mit diesen Daten näher beschäftigen, nachdem vor kurzem das Interesse für Kabel-Fernübertragungen übrigens auch anderweitig[2]) geweckt worden ist. Sowohl bei unterirdischen, als auch bei oberirdischen Fernleitungen für Betrieb mit Hochspannung spielt die Erscheinung der elektrischen Kapazität eine bedeutsame Rolle, die besonders im Falle des unterirdischen Wechselstrom-Kabels unangenehm empfunden wird; dafür entbehrt dann die unterirdische Kabelanlage des Nachteils des besonderen, störenden Isolationsmangels, der unter dem Namen der sog. „Korona"-Erscheinung geradezu zur obern technischen Spannungsgrenze bei oberirdischen Fernleitungen führt.

1. Die wichtigsten Beziehungen über die Arbeitsweise von Kabeln.

Für die praktische Beurteilung der Arbeitsweise unterirdischer und oberirdischer Wechselstrom-Kabel für Betrieb mit Hochspannung sind zwei Erscheinungen als wichtigste in Betracht zu ziehen:

1. der Spannungsunterschied zwischen Leitungsanfang und Leitungsende, und zwar sowohl bei unbelasteter, als auch bei belasteter Leitung,

2. der Leerlaufstrom der unbelasteten Leitung.

Ist der Belastungszustand des, eine Leitungslänge λ aufweisenden Kabels an dessen Ende (Konsumseite) durch die Effektivwerte E_λ der Spannung, I_λ der Stromstärke und φ_λ des Phasenwinkels zwischen Spannung und Stromstärke gegeben, so gilt für den Effektivwert der Spannung E_0 am Leitungsanfang (Energieherkunftseite) die Beziehung:

$$E_0 = \frac{1}{V}\sqrt{E_\lambda^2 + 2\,E_\lambda I_\lambda R^k \cdot \cos(\varphi_\lambda + \beta - \zeta) + I_\lambda^2 \cdot R^{k2}} \qquad (1)$$

deren Ableitung *C. Breitfeld*[3]) nach der sog. symbolischen, der *Verfasser*[4]) des vorliegenden Aufsatzes dagegen nach der sog. reellen Berechnungsart vorgenommen haben; in dieser Beziehung bedeuten V eine transzendente Funktion, β und ζ Hülfswinkel, und R^k den sog. Kurzschlusswiderstand der Leitung, alles Grössen, die die eigentlichen Leitungskonstanten, sowie die Periodenzahl des speisenden, sinusförmigen Wechselstromes enthalten; auf diese Grössen werden wir noch zurückkommen. Aus Formel (1) folgt für die unbelastete Leitung auch der Zusammenhang der sog. Leerlaufspannungen am Leitungsanfang (E_0^0) und am Leitungsende (E_λ^0), sobald $I_\lambda = 0$ gesetzt wird, und zwar gemäss:

$$E_0^0 = \frac{E_\lambda^0}{V}$$

Neben unserer Spannungsbeziehung (1) haben wir vor allem auch die Beziehung über den am Leitungsanfang in Betracht fallenden Leerlaufstrom I_0^0 aufzuführen, die diesen durch die Formel:

$$I_0^0 = \frac{E_0^0}{R^0} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

mit dem Effektivwert E_0^0 der Spannung am Leitungsanfang bei Leerlauf und mit dem sog. Leerlaufwiderstande R^0 in Zusammenhang bringt.

Für die Widerstandsgrössen R^0 und R^k gilt nun:

$$\left.\begin{aligned} R^0 &= Z \cdot \frac{U}{V} \\ R^k &= Z \cdot \frac{V}{U} \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

wodurch neben V die neue transzendente Grösse U, sowie die rein algebraische Grösse Z eingeführt werden. Für ideale Isolation und für die Leitungskonstanten des Widerstandes r pro Länge 1, der Selbstinduktion l pro Länge 1 und der Kapazität c pro Länge 1, und für die Periodenzahl ν gilt:

$$Z = \sqrt[4]{\frac{r^2 + (2\,\pi\nu l)^2}{(2\,\pi\nu c)^2}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (4)$$

Zur Darstellung von U und V werden Hülfsgrössen a und b benötigt, die für ideale Isolation folgendermassen formuliert sind:

$$\left.\begin{aligned} a &= \sqrt{\tfrac{1}{2}\left\{\sqrt{(c\,r\,2\pi\nu)^2 + \left[l\,c\,(2\,\pi\,\nu)^2\right]^2} - l\,c\,(2\,\pi\nu)^2\right\}} \\ b &= \sqrt{\tfrac{1}{2}\left\{\sqrt{(c\,r\,2\pi\nu)^2 + \left[l\,c\,(2\,\pi\,\nu)^2\right]^2} + l\,c\,(2\,\pi\nu)^2\right\}} \end{aligned}\right\} \quad . \quad (5)$$

Bei Einführung der Basis e des natürlichen Logarithmen-Systems ergeben sich dann:

$$\left.\begin{aligned} V &= \frac{2}{\sqrt{e^{+2a\lambda} + e^{-2a\lambda} + 2 \cdot \cos(2\,b\lambda)}} \\ U &= \frac{2}{\sqrt{e^{+2a\lambda} + e^{-2a\lambda} - 2 \cdot \cos(2\,b\lambda)}} \end{aligned}\right\} \quad . \; . \quad (6)$$

Endlich folgt für die in Gleichung (1) vorkommenden Hülfswinkel:

$$\left.\begin{aligned} \beta &= \operatorname{arctg}\left(\frac{b}{a}\right) \\ \zeta &= \operatorname{arctg}\left(\frac{2 \cdot \sin(2\,b\lambda)}{e^{+2a\lambda} - e^{-2a\lambda}}\right) \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \; . \quad (7)$$

Für die besonders wichtigen Grössen R^0 und R^k sind in gewissen Fällen vereinfachte Ausdrücke, die keinerlei Exponentialgrössen mehr enthalten, möglich. So gilt einerseits:

$$\lambda = \infty: \quad R^0 = R^k = Z$$

Ferner gilt für verhältnismässig kurze Leitungen, deren λ einen kritischen Wert λ_c nicht überschreitet:

$$\lambda < \lambda_c: \qquad R^0 = \frac{1}{2\,\pi\nu c \cdot \lambda} \qquad R^k = \lambda \cdot \sqrt{r^2 + (2\pi\nu l)^2}$$

wie *C. Breitfeld*[1]) gezeigt hat. Für die Verhältnisse der uns hier hauptsächlich interessierenden Höchstleistungskabel ergeben sich für wesentlich grössere Leitungslängen als λ_c noch besondere Vereinfachungen der rechnerischen Beziehungen, auf die wir nach Kennzeichnung der bezüglichen Kabel eintreten werden. Mit Hülfe unserer Beziehungen sind übrigens die wesentlichen Verhältnisse der Arbeitsweise von Kabeln, soweit sie für den praktischen Betrieb von Bedeutung sind, bereits im Allgemeinen dargelegt.

---

[1]) Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1915, Seite 313.

[2]) Vergleiche „Die Grenzen der Kraftübertragung mittels Wechselströmen", Seite 38 (am 25. Januar 1919) und Seite 139 (am 22. März 1919) laufenden Bandes der „Schweiz. Bauzeitung".

[3]) Auf Seite 52 und 53 des 1912 im Verlage von Vieweg (Braunschweig) erschienenen Buches: „Die Berechnung der Wechselstrom-Fernleitungen".

[4]) Auf Seite 84 der E. T. Z. 1918.

[1]) Seite 20—25 des schon erwähnten Buches.

2. *Höchstspannungen und -Leistungen der unterirdischen Kabel.*

Was nun die Höchstwerte der für unterirdische Wechselstrom-Kabel möglichen Spannungen angeht, so dienen uns als bezügliche Unterlagen die schon genannten, 1915 durch *P. Humann*[1]) mitgeteilten Daten. Ausgehend von der Erwägung, dass, mit Rücksicht auf bequemen Transport und Verlegung ohne Schwierigkeiten, der Kabeldurchmesser über der Isolation maximal 100 *mm* beträgt, berechnet Humann für eine Beanspruchung von 5000 *V* auf den innersten Millimeter der aus getränktem Papier von einer dielektrischen Festigkeit von 20000 *V/mm* bestehenden Isolation für verschiedene Kupferdurchmesser den Spannungsunterschied zwischen dem kupfernen Leiter und dem, das Isoliermaterial umschliessenden Bleimantel. Das Ergebnis dieser, die jeweils höchstmöglichen Spannungen ergebenden Rechnung für Einleiterkabel geben wir in Abbildung 1 durch ein Kurvenbild wieder. Für Dreileiterkabel hat Humann zwecks Erlangung höchster Festigkeit vorgeschlagen, die einzelnen isolierten Adern mit einer dünnen Schicht aus gelochtem Metallband zu bewickeln, das in derselben Art wie Papierstreifen aufzuwickeln wäre; die einzelnen Adern müssten hierauf in gewöhnlicher Weise verseilt und durch Einlagen auf kreisrunde Form gebracht werden, wobei sich ein Zusammenhang zwischen höchstmöglicher Spannung und Aderkupfer-Durchmesser ergibt, den wir in Abbildung 2 durch ein Kurvenbild verdeutlichen.

Die absolut höchste Betriebsspannung von 92000 *V* gegen Erde ergibt sich somit für ein Einleiterkabel von 36 *mm* Kupferdurchmesser und darüber liegender Isolation von 32 *mm* radialer Dicke. Bei geerdetem Nullpunkt der Transformatoren kann mittels solcher Kabel entweder Einphasenstrom von 184000 *V*, bezw. Drehstrom von 159000 *V* verketteter Spannung übertragen werden, wobei der Kupfer-Querschnitt der Kabel ohne weiteres mit 800 *A* dauernd belastet werden darf.

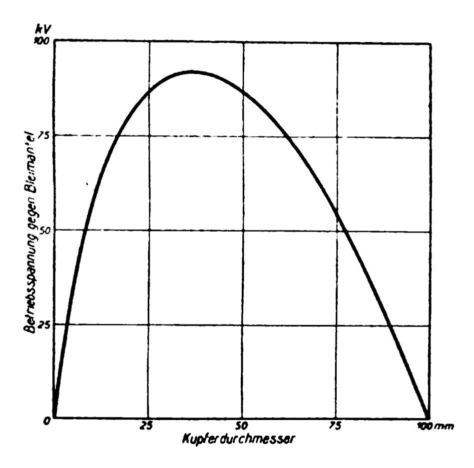


Abb. 1. Einleiterkabel mit 100 *mm* Durchmesser über der Isolationsschicht.

Das Gegenstück eines solchen unterirdischen Höchstleistungskabels bildet ein oberirdisches Höchstleistungskabel von gleichem Kupferquerschnitt. Es bietet nun ein erhebliches Interesse, diese zwei Ausführungsmöglichkeiten mit einander zu vergleichen.

3. *Verhalten des unterirdischen Höchstleistungskabels.*

Das gekennzeichnete Einleiterkabel von 36 *mm* Kupferdurchmesser und 100 *mm* Durchmesser über der Isolation hat auf Grund synthetischer Nachrechnung folgende näherungsweisen Werte der massgebenden Leistungskonstanten:

$$r = \sim 0{,}02\ \Omega/km$$
$$l = \sim 0{,}0005\ H/km$$
$$c = \sim 0{,}16\ \mu F/km$$

wobei angenommen wurde, dass zur Berechnung von l zwei bis drei einzelne, nebeneinanderliegende Einleiterkabel (zwei im Falle von Einphasen-, drei symmetrisch angeordnete im Falle von Drehstrom) einen Axenabstand von 200 *mm* aufweisen, und dass zur Berechnung von c eine Dielektrizitäts-Konstante von 2,8 in Betracht falle. Gegenüber den heute üblichen Höchstleistungskabeln erscheint hier besonders r als abnormal, bezw. als sehr klein, was sich dementsprechend auch in den Hülfsgrössen a und b geltend macht; während nämlich für die heute meist benutzten Kabel:

$$1 < \frac{b}{a} < 2$$

gilt, wird dagegen für unser Höchstleistungskabel der Wert $\frac{b}{a}$ entsprechend höher, und zwar um so ausgeprägter, je grösser die Periodenzahl ist; gleichzeitig nähert sich der Wert a der Zahl Null, wie man aus der Beziehung (5) für den Grenzfall $r = 0$ erkennt. Damit ergeben sich für die im praktischen Betrieb vorherrschenden Kabellängen λ wertvolle Vereinfachungen in den Beziehungen (3) und (6). Die Exponentialfunktion:

$$e^{-2a\lambda} + e^{-2a\lambda} = \cosh(2a\lambda)$$

ist nämlich für kleine Werte von $(2a\lambda)$ unveränderlich gleich $+2$. Dies gilt mit maximal 5 ‰ Ungenauigkeit bei:

$$2a\lambda < 0{,}10$$

und mit maximal 10 ‰ Ungenauigkeit bei:

$$2a\lambda \leq 0{,}14.$$

Nennen wir k den Grenzwert, den wir für:

$$2a\lambda < k$$

aus Genauigkeits-Gründen maximal zulassen, so folgt mit

$$\lambda = \frac{k}{2a} = \lambda_k$$

die kritische Leitungslänge λ_k, bis zu der die folgenden Vereinfachungen zulässig sind. Diese ergeben sich ohne weiteres mit:

$$V = \frac{2}{\sqrt{2 + 2\cdot\cos(2b\lambda)}} = \frac{1}{\cos(b\lambda)}$$

$$U = \frac{2}{\sqrt{2 - 2\cdot\cos(2b\lambda)}} = \frac{1}{\sin(b\lambda)}$$

$$R^0 = Z\cdot\frac{1}{\operatorname{tg}(\beta\lambda)};\quad R^k = Z\cdot\operatorname{tg}(\beta\lambda)$$

An anderer Stelle[1]) haben wir gezeigt, dass diese Vereinfachungen auch für künstliche Kabel, wie sie bei Laboratorien-Versuchen benutzt werden, zulässig sind.

Abb. 2. Dreileiterkabel mit 100 *mm* Durchm. über der Isolationsschicht.

Für die beiden, durch dieselbe Einzelspannung $E_0{}^0$ gekennzeichneten Betriebsfälle: Einphasenstrom von $16^2/_3$ Perioden, sowie Drehstrom von 50 Perioden, erlangen die durch die Beziehungen (4) und (5) festgelegten Hülfsgrössen (bei Berechnung mittels eines gewöhnlichen Rechenschiebers, wie eine solche übrigens auch allen folgenden Daten zu Grunde liegt) die folgenden Zahlenwerte:

Periodenzahl	$16^2/_3$	50,0
Z	59,7	57,9
a	0,000165	0,000165
b	0,000925	0,00273

Für eine maximale Ungenauigkeit von 10 ‰ können die vereinfachten Ausdrücke für V, U, R^0 und R^k bis zu einer Leitungslänge von 425 *km* bei $16^2/_3$ Perioden und bei 50 Perioden Anwendung finden. Für die weitere Annahme der Einzelspannung:

$$E_0{}^0 = 92\,000 \text{ Volt}$$

ergeben sich dann die Grössen E^0_λ und $I_0{}^0$, für deren Darstellung wir Relativmasstäbe benutzen wollen, nämlich:

$$100\cdot\frac{E_\lambda{}^0 - E_0{}^0}{E_0{}^0} = 100\cdot(V-1) =$$

= prozentuale Leerlaufs-Spannungszunahme nach dem Kabelende hin,

[1]) Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1915, Seite 313.

[1]) Bulletin des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins 1916, Seite 70.



sowie, bei Einführung eines Normalstromes von 800 Ampère, der Verhältniswert

$$100 \cdot \frac{I_0^0}{800} = \text{prozentualer Leerlaufstrom.}$$

Im weiteren soll die Bedeutung der Grösse R^k durch die sog. Kurzschlusspannung E_0^k für einen Normalstrom von 800 Ampère gemäss:

$$E_0^k = R^k \cdot 800$$

ebenfalls in einem Relativmasstabe, nämlich in der Form:

$$100 \cdot \frac{E_0^k}{92\,000} = \text{prozentuale Kurzschlusspannung}$$

zum Ausdruck kommen. Auf diese Weise erhalten wir für verschiedene Kabellängen und für die beiden Periodenzahlen von 16 ²/₃ und von 50 in der Sekunde, die nachstehende Tafel-Uebersicht über die den praktischen Betrieb bestimmenden Zustandsgrössen:

Länge λ in *km*	Bei 16²/₃ Perioden			Bei 50 Perioden		
	Prozentuale Zunahme der Leerlaufs-spannung nach dem Ende hin	Prozentuale Leerlaufs-stromstärke	Prozentuale Kurzschluss-spannung	Prozentuale Zunahme der Leerlaufs-spannung nach dem Ende hin	Prozentuale Leerlaufs-stromstärke	Prozentuale Kurzschluss-spannung
100	0,4	17,8	4,90	4,0	55	14
200	1,6	36,0	9,76	17,0	121	31
300	3,8	55,0	14,8	46,0	213	54
400	7,8	75,0	20,2	117,0	384	97

Man erkennt sofort, dass die Kabelanlage für 16²/₃ Perioden mindestens noch für $\lambda = 300$ *km* höchst befriedigend arbeitet, während sie für 50 Perioden schon bei $\lambda = 100$ *km* an dieser Grenze angelangt ist.

Für die Periodenzahl $\nu = 50$ lässt sich besonders deutlich eine bemerkenswerte Kurven-Darstellung von R^0 und R^k über V, gemäss unserer Abbildung 3, vorführen, wobei wir bemerken, dass wir uns schon an anderer Stelle[1] über die praktische Bedeutung einer solchen Darstellungsart eingehend geäussert haben; es sei hier nur erwähnt, dass diese Darstellung bei den hier geltenden Vereinfachungen der Funktionen V und U für $V = U = \sqrt{2}$ ebenfalls den Punkt $R^0 = R^k = Z$ liefert.

4. *Verhalten des oberirdischen Höchstleistungskabels.*

Es werde nun das Kupferkabel von 36 *mm* Kupfer-Durchmesser in einer oberirdischen Leitungsführung für Einphasen- oder Drehstrom mit einem Axenabstand der einzelnen Kabel von 4,5 *m* geführt; es soll als zulässig betrachtet werden, nur dieselben drei Leitungskonstanten, wie im Falle des unterirdischen Kabels berücksichtigen zu müssen, indem zufolge Annahme günstiger atmosphärischer Verhältnisse, sowie auch wegen des grossen Axenabstandes der einzelnen Kabel, selbst bis zu maximal 184 000 V, bezw. 159 000 V verketteter Spannung, von der Berücksichtigung der Korona-Erscheinung abgesehen werden könne.[2] Dann gelten folgende näherungsweisen Werte der massgebenden Leitungskonstanten:

$$r = \sim 0{,}020\ \Omega/km$$
$$l = \sim 0{,}00115\ H/km$$
$$c = \sim 0{,}010\ \mu F/km$$

Auch hier nehmen a und b für die praktisch wichtigen Periodenzahlen von 16²/₃ und von 50 Perioden solche Werte an, dass bis zu einer sehr erheblichen kritischen Leitungslänge λ_k die folgenden Vereinfachungen zulässig sind:

$$V = \frac{1}{\cos(b\lambda)} \qquad U = \frac{1}{\sin(b\lambda)}$$

$$R^0 = Z \cdot \frac{1}{tg(\beta\lambda)} \qquad R^k = Z \cdot tg(\beta\lambda)$$

Unsere Hülfsgrössen ergeben nämlich:

Periodenzahl	16²/₃	50,0
Z	341,0	339,0
a	0,000030	0,000030
b	0,000356	0,001065

Für eine maximale Ungenauigkeit von 10‰ können die vereinfachten Ausdrücke für V, U, R^0, R^k bis zu einer Leitungslänge von 2300 *km* bei 16²/₃ und bei 50 Perioden Anwendung finden. Für die weitere Annahme der Einzelspannung:

$$E_0^0 = 92\,000 \text{ Volt}$$

und bei Einführung des Normalstromes von 800 Ampère berechnen wir nun dieselben Relativgrössen, wie im Falle des unterirdischen Höchstleistungskabels, wobei wiederum verschiedene Kabellängen bei den zwei extrem gewählten Periodenzahlen zum Vergleich kommen sollen. Es ergibt sich dann die nachstehende Tafel-Uebersicht über die den praktischen Betrieb bestimmenden Zustandsgrössen:

Länge λ in *km*	Bei 16²/₃ Perioden			Bei 50 Perioden		
	Prozentuale Zunahme der Leerlaufs-Spannung nach dem Ende hin	Prozentuale Leerlaufs-Stromstärke	Prozentuale Kurzschluss-Spannung	Prozentuale Zunahme der Leerlaufs-Spannung nach dem Ende hin	Prozentuale Leerlaufs-Stromstärke	Prozentuale Kurzschluss-Spannung
100	0,1	1,2	10,6	0,6	3,6	31,6
300	0,6	3,6	31,7	5,1	11,3	98,0
600	3,4	7,3	64,6	24,5	25,3	219,0
1000	6,8	12,5	110,5	106,5	61,2	533,0

Man erkennt, dass für 16²/₃ Perioden zunächst nur die Kurzschlusspannung mit wachsender Länge unangenehme Werte annimmt; bei rund 600 *km* dürfte diese Spannung etwa den äusserst zulässigen Wert erreicht haben. Demgegenüber hat für 50 Perioden die Kurzschlusspannung schon bei etwa 200 *km* den äusserst zulässigen Wert erreicht, während dann gegen 1000 *km* auch noch die Zunahme der Leerlaufspannung nach dem Ende hin und die prozentuale Leerlaufstromstärke auf unannehmbare Werte steigen.

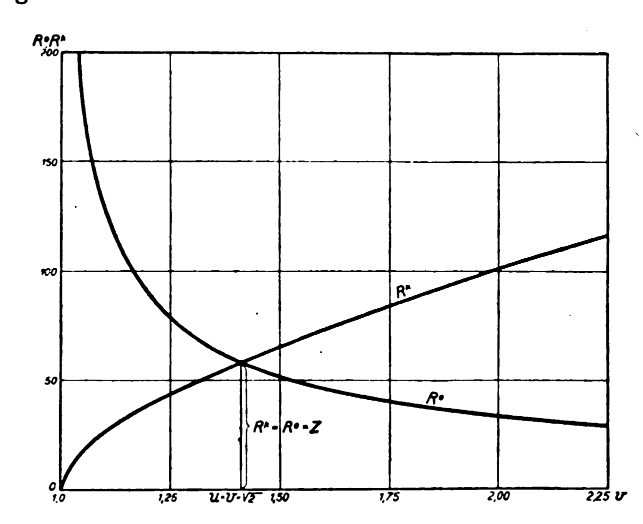


Abb. 3. Charakteristische Kurven des unterirdischen Einleiterkabels 36/100 *mm* bei 50 Perioden, zwischen $\lambda = 0$ und $\lambda = 407$ *km*.

5. *Vergleichende Beurteilung des unterirdischen und des oberirdischen Höchstleistungskabels.*

Auf Grund derselben Annahmen, auf denen unsere vergleichende Berechnung beruht, lässt sich mit etwelcher Vorsicht auch eine vergleichende Beurteilung der betrachteten Typen des unterirdischen und des oberirdischen Höchstleistungskabels durchführen. Dabei fällt in erster Linie die grössere Leitungslänge der oberirdischen Anlagen auf, für die noch ein befriedigendes Arbeiten möglich ist. Weiter fällt auch der Vorteil der kleinern Periodenzahl auf, der sowohl für die

[1]) Bulletin des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins 1916, Seite 68.

[2]) Eine solche Annahme ist als eine vollkommen ideale zu betrachten, obwohl immerhin in Kalifornien ähnliche, also sehr günstige Verhältnisse gelegentlich festgestellt werden konnten.

oberirdische als auch für die unterirdische Anlage in ausgesprochenem Masse festgestellt werden kann.

Zu beachten ist jedoch, dass die behandelten Kabel-Typen Kupferquerschnitte (rund 1000 mm^2) aufweisen, die weit über dem gegenwärtigen Bedürfnis liegen. Reduzieren wir diese Querschnitte auf die heute üblichen Masse, so wird eigentlich nur die Konstante r wesentlich geändert, während dabei die Konstanten l und c jeweils nur unwesentliche Aenderungen erfahren, wodurch aber die Grössen a und b im allgemeinen doch wesentlich beeinflusst werden, sodass das Verhalten der geänderten Kabeltypen nicht ohne weiteres erraten werden kann. Wir haben über verschiedene der heute üblichen Typen ober- und unterirdischer Leitungen Rechnungen angestellt, um uns über ihre Verwendbarkeit für das Uebertragungsproblem ganz grosser Leistungen ein Bild zu machen. Sie ergeben, dass für ganz grosse Entfernungen die oberirdischen Anlagen immer im Vorsprung sind, solange man keine künstliche Kompensation der Kapazität durch Selbstinduktion und keine sehr weit auseinanderliegenden Periodenzahlen zu Grunde legt.

Inwieweit für ganz grosse Entfernungen überhaupt ein Bedürfnis für die Anwendung unterirdischer Leitungen besteht, scheint noch kaum genügend abgeklärt zu sein. Demgegenüber besteht ein solches Bedürfnis unzweifelhaft in einem kleinen, dicht bevölkerten und mit Leitungen schon mächtig überzogenen Lande, wie in dem unsrigen, wobei übrigens die für die Uebertragung in Betracht fallenden Leitungslängen weder für die oberirdische, noch auch für die unterirdische Linienführung zu sehr erheblichen Schwierigkeiten führen.

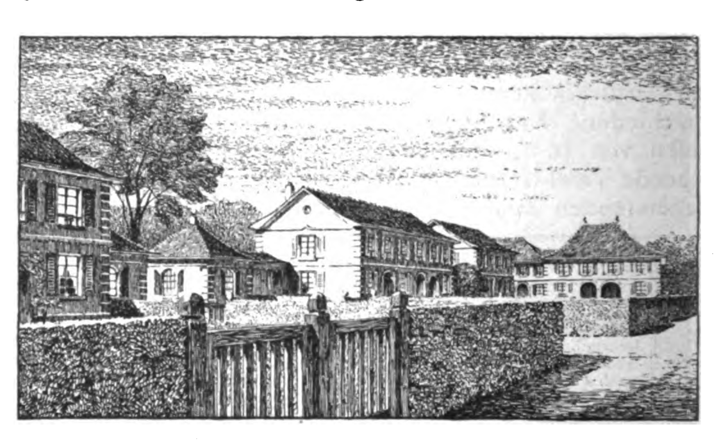
Dass etwa die zukünftige Entwicklung des Problems der Fernübertragung nochmals eine „Systemfrage" (bezw. nochmals einen Erfolg des hochgespannten Gleichstroms) bewirken werde, halten wir für ausserordentlich unwahrscheinlich. Dagegen scheint uns das Problem der Kompensierung der Leitungs-Kapazität einen dringlichen Charakter zu besitzen. Die Lösung dieses Problems wird ganz besonders der Förderung der unterirdischen Leitung zu gute kommen; diese wird dabei zwar des Vorteils der verhältnismässig kleineren Kurzschlusspannungen verlustig gehen, dafür aber den Vorteil verkleinerter Leerlaufstromstärken eintauschen. Die Wirkung der Kompensation liegt vornehmlich in der Vergrösserung von Z und damit auch von R^0 und R_k, aber wegen des Einflusses der ebenfalls geänderten Grössen V und U ohne Bestehen einer Proportionalität. Das „wie" und das „wieviel" dieser Kompensation müssen Studium und Praxis erst noch abklären.

Auf alle Fälle ist in der Projektierung unterirdischer und oberirdischer Wechselstrom-Kabel noch ein weites und dankbares Arbeitsgebiet der Ingenieur-Tätigkeit zu erblicken; wenn unser Aufsatz den Erfolg hat, dieses Gebiet den vielen, nach einer „Spezialität" verlangenden Fachkollegen einigermassen interessant erscheinen zu lassen, so halten wir auch die auf ihn verwendete Mühe für reichlich belohnt.

Wettbewerb für eine Gartenstadt der Firma Piccard, Pictet & Cie. in Genf.

(Fortsetzung von Seite 209.)

No. 16. Les Squares. Ce projet exprime une idée générale intéressante dont la caractéristique réside dans un système de squares ou places de jeux répartis sur la propriété. Cependant ces espaces libres absorbent une grande surface de terrain et ils obligent à construire beaucoup de maisons en bordure des voies publiques, auxquelles elles donnent un aspect trop urbain. Les maisons sont très dispersées sur le plateau et trop condensées sur la pente qui domine le Rhône. L'auteur semble n'avoir pas compris la belle situation de cette partie du terrain, puisqu'il a négligé le meilleur point de vue; d'une manière générale, les espaces libres sont considérables.



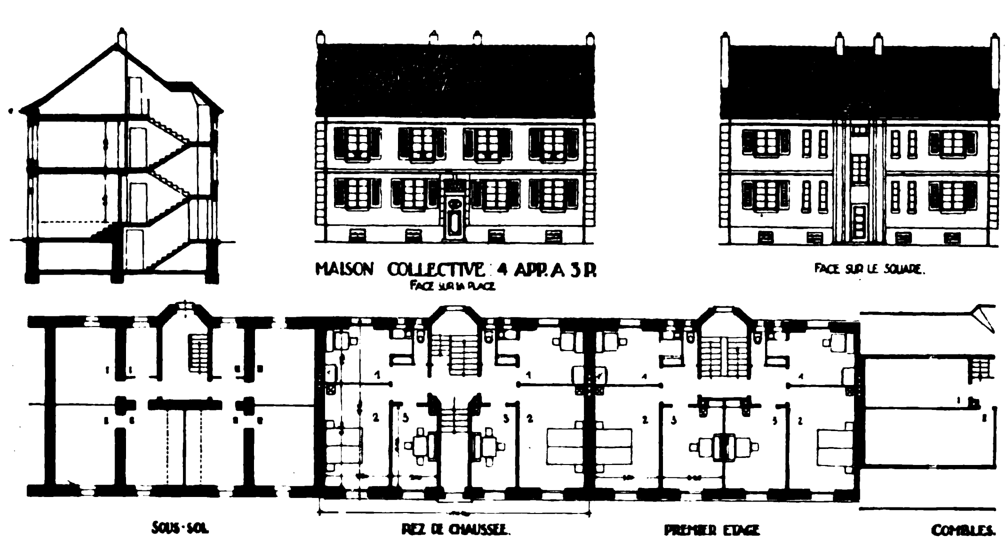
IV. Preis, Entwurf Nr. 16. — Ansicht einer Wohnstrasse.

Les circulations principales sont heureusement comprises, mais le système des chemins d'accès secondaires est médiocre. Le carrefour situé à la rencontre de l'avenue d'Aïre et du chemin des Sports est bien composé, de même que la place en retraite, sur la parcelle A, dont le fond est formé par la salle de réunion. Les bâtiments publics n'ont pas une importance exagérée.

Le morcellement, compliqué sur certains points, sacrifie un certain nombre de jardins; beaucoup d'habitations en séries présentent une face au nord. Les plans des maisons familiales de quatre pièces, bien étudiés et traités avec une certaine ampleur, ont une surface construite un peu élevée par suite de la place occupée par le porche et l'escalier; la distribution des petites maisons collectives de quatre appartements à rez-de-chaussée et un étage est également bien comprise. L'architecture des façades est d'une bonne qualité, mais d'un caractère un peu bourgeois.

La maison des ouvriers retraités, au centre de la composition, n'est pas bien placée; elle devrait être reléguée dans un autre endroit plus retiré, l'esplanade publique devant être réservée à la collectivité des habitants. Par contre le home pour jeunes filles est bien situé, avec un emploi judicieux de la maison B. L'aspect général présente un certain manque d'harmonie par suite de l'éparpillement des maisons.

No. 63. Soleil et Jardin. Ce parti franc, absolu et rectiligne, en damier, purement schématique, qui emploie exclusivement des maisons contiguës sur le plateau et quelques maisons isolées et jumelles sur le versant Sud, est conçu avec une idée dominante d'orienter toutes les maisons et les jardins au sud. Toutefois toutes les faces postérieures des maisons, sans exception, sont orientées au nord, en pleine bise. La subordination de l'orientation des maisons à celle des jardins est une erreur. Il y a une quantité excessive de maisons sur le versant au sud. Avec une seule lignée de maisons sur chaque rue, cette disposition de maisons en séries qui manque de lien organique, est pauvre, implacable et uniforme. — Au point de vue de la commodité, le morcellement

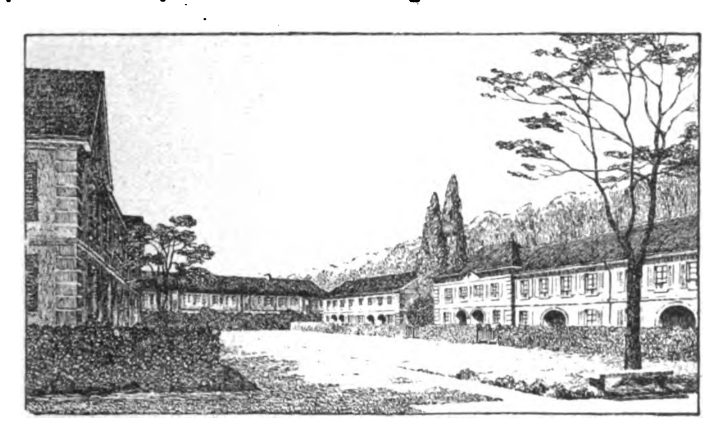


IV. Preis, Entwurf Nr. 16. — Arch. *Georges Epitaux*, Lausanne. — Mehrfamilien-Reihenhaus, 1 : 400.



régulier est excellent pour les constructions et les jardins. La composition centrale, en espace libre, avec la salle de réunion au fond est bonne. Le réseau des voies d'accès donne une impression de froideur et de rigidité ennuyeuse.

Bons plans des différents types d'habitations d'une architecture simple, les terrasses au devant de certaines maisons constituent un hors d'œuvre inutile et coûteux. Le restaurant est mal placé et la répétition de la maison A est mauvaise. Ce projet présente un aspect d'ensemble d'une grande monotonie.



IV. Preis, Entwurf Nr. 16. — Ansicht eines Wohn-Hofes.

No. 66. La Madelon. Conçu sur une idée de jardin paysager ou parc anglais, avec un emploi absolu de maisons isolées, simples, jumelles et triples, ce projet présente un parti pris de respecter, sans aucune adjonction, les maisons A et B, avec leur cadre naturel et, d'une manière générale, la végétation existante. Le terrain propice à la construction est un peu gaspillé par l'importance des espaces libres conservés sur le plateau et, de ce fait, les auteurs ont été obligés de construire une grande quantité de maisons à l'est et à l'ouest du versant sud qui domine le Rhône, versant dont le centre est cependant franchement libre. Les maisons prévues à l'ouest masqueraient une partie de la vue.

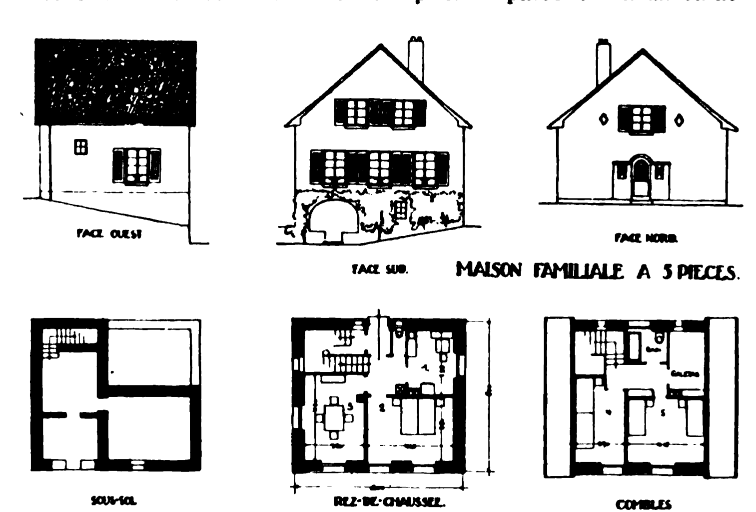
Les chemins curvilignes conviennent à des maisons en ordre dispersé, mais le réseau de ces voies est un peu compliqué sur certains points, notamment dans la partie ouest du versant du Rhône. Le morcellement général assez régulier, malgré le parti adopté, est défavorable à la culture en plusieurs endroits.

La salle de réunion est mal placée sur la terrasse; le bâtiment pour ouvriers retraités formant un ensemble avec la maison B occupe une meilleure situation. La place du marché est mesquine et en pleine bise, de même que les portiques de la nouvelle rue du „Commerce".

Les plans des divers types d'habitations sont bons: toutefois dans les maisons de quatre pièces, l'escalier prend beaucoup de place. L'architecture extérieure, simple et adaptée au cadre, est traitée avec esprit. L'intérêt de ce projet réside dans la tentative de réaliser le problème par l'emploi de l'ordre dispersé, avec des maisons familiales indépendantes qui nécessitent un morcellement très différent de celui des maisons contiguës. De ce fait, l'aspect général évoque plutôt une colonie de villas suburbaines qu'une cité-jardin ouvrière.

No. 73. Variation sur un Thème. Le centre organique de ce plan, assez vivant, est constitué par un espace libre d'une superficie exagérée, traité en parc anglais, et qui englobe la terrasse et le bois de la maison A. La qualité principale du projet réside dans l'orientation favorable de toutes les habitations. L'utilisation de la parcelle triangulaire est mauvaise; par suite de l'emplacement de la salle de réunion et de la grande place rectangulaire située au devant, toutes les maisons ont été rejetées le long des voies publiques, créant ainsi une sorte de „bloc" urbain, avec des cours intérieures, d'une mauvaise configuration, dans lesquelles sont placés des jardins complètement sacrifiés. Les habitations ont été trop subordonnées à la solution de la place publique, du reste judicieusement située, en dehors de la circulation.

Le morcellement de la parcelle A n'est pas très affirmé; cependant il réserve des échappées étendues sur le Salève, aucune maison n'étant en bordure de l'avenue d'Aïre sur cette partie. La rangée de constructions contiguës sous la terrasse, dans le versant sud, mutile complètement le cadre naturel; le morcellement est meilleur dans la parcelle B, avec des rues légèrement incurvées. Les chemins d'accès sont bien compris. La parcelle A a un caractère plus fermé que la parcelle B, aux voies plus larges. La distribution des diverses maisons est bonne, mais les façades, aux toitures compliquées de lucarnes, ont une architecture un peu étrangère au pays. Les bâtiments collectifs ne sont pas judicieusement situés. Le restaurant, au carrefour de l'avenue d'Aïre et du chemin des Sports, est trop en pleine circulation publique. Le home pour jeunes filles n'est pas à sa place dans le bâtiment A, malheureusement agrandi. Par suite de la direction nord-sud des chemins, toutes les maisons édifiées sur le plateau reçoivent le soleil sur leurs faces est et ouest; c'est là une indiscutable qualité de ce projet.



Entwurf Nr. 16. Einfamilienhaus mit *einer* tiefliegenden Ecke. — 1 : 400.

*

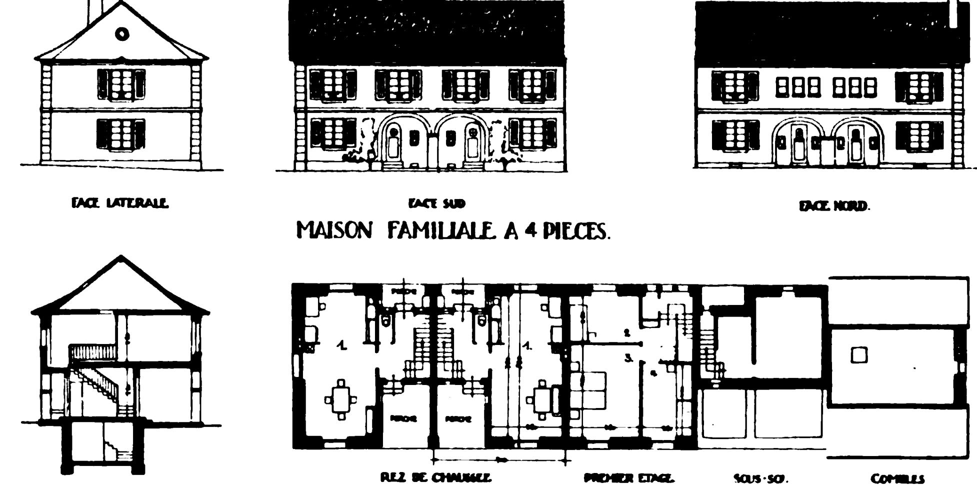
Après un nouvel examen minutieux et une critique détaillée, le jury, à l'unanimité, classe les projets restants — *les trois premiers à l'unanimité* et les deux suivants à la majorité — dans l'ordre suivant:

No. 5. „Le Travail c'est le Bonheur". 57. „Sous les Ormeaux". 36. „Châtelaine" (II). 16. „Les Squares". 66. „La Madelon". 32. „Orientation". 62. „Sous l'Empire d'une Idée". 63. „Soleil et Jardin". Puis il fixe le montant des prix à attribuer aux projets selon leur valeur respective.

Les plis ouverts, en présence de Monsieur Léon Dufour, membre du jury et représentant de la Société Anonyme des Ateliers Piccard, Pictet & Cie., donnent les résultats suivants:

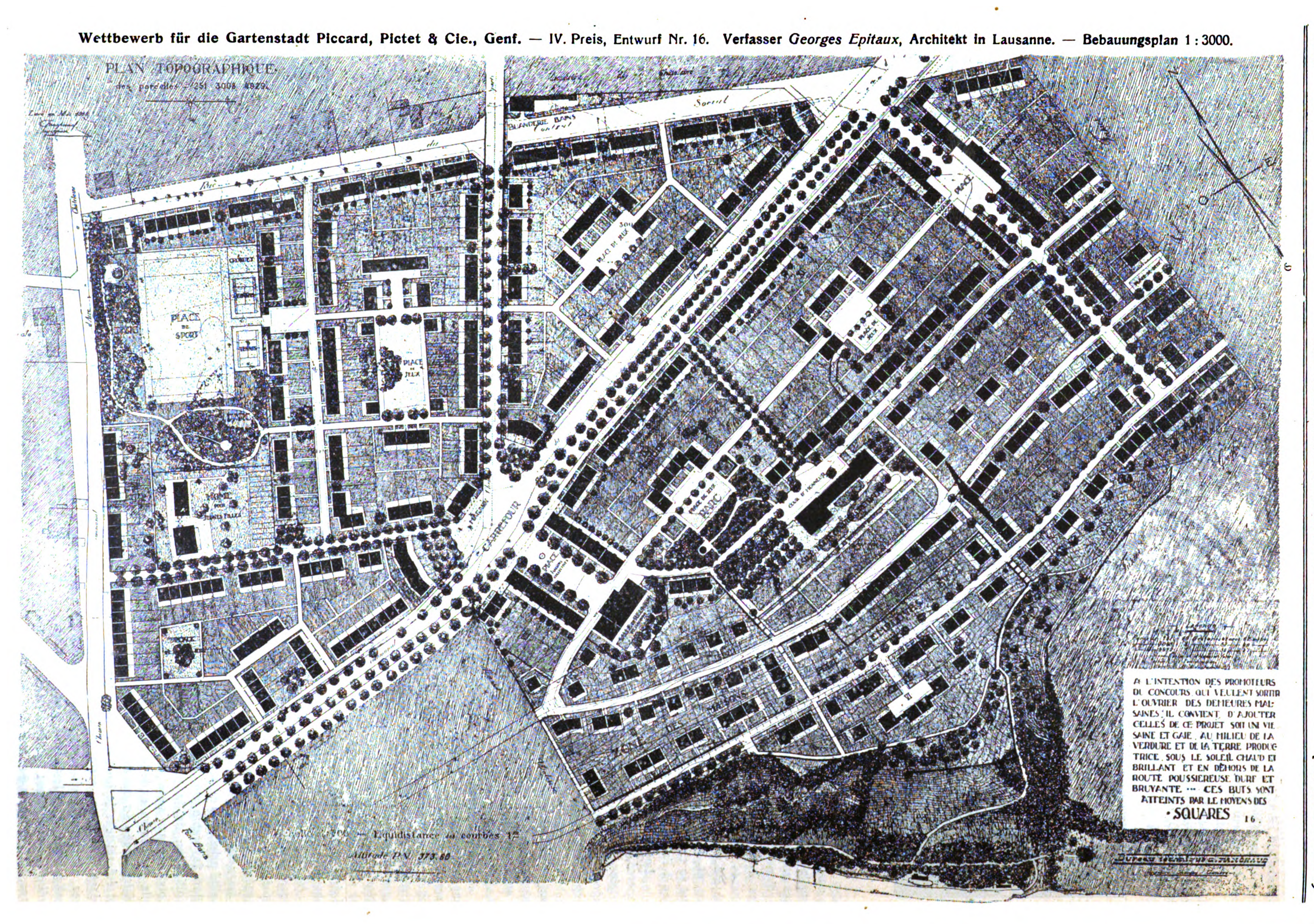
Wettbewerb für eine Gartenstadt Piccard, Pictet & Cie., Genf.

IV. Preis, Entwurf Nr. 16. — Verfasser: *Georges Epitaux,* Arch. in Lausanne.

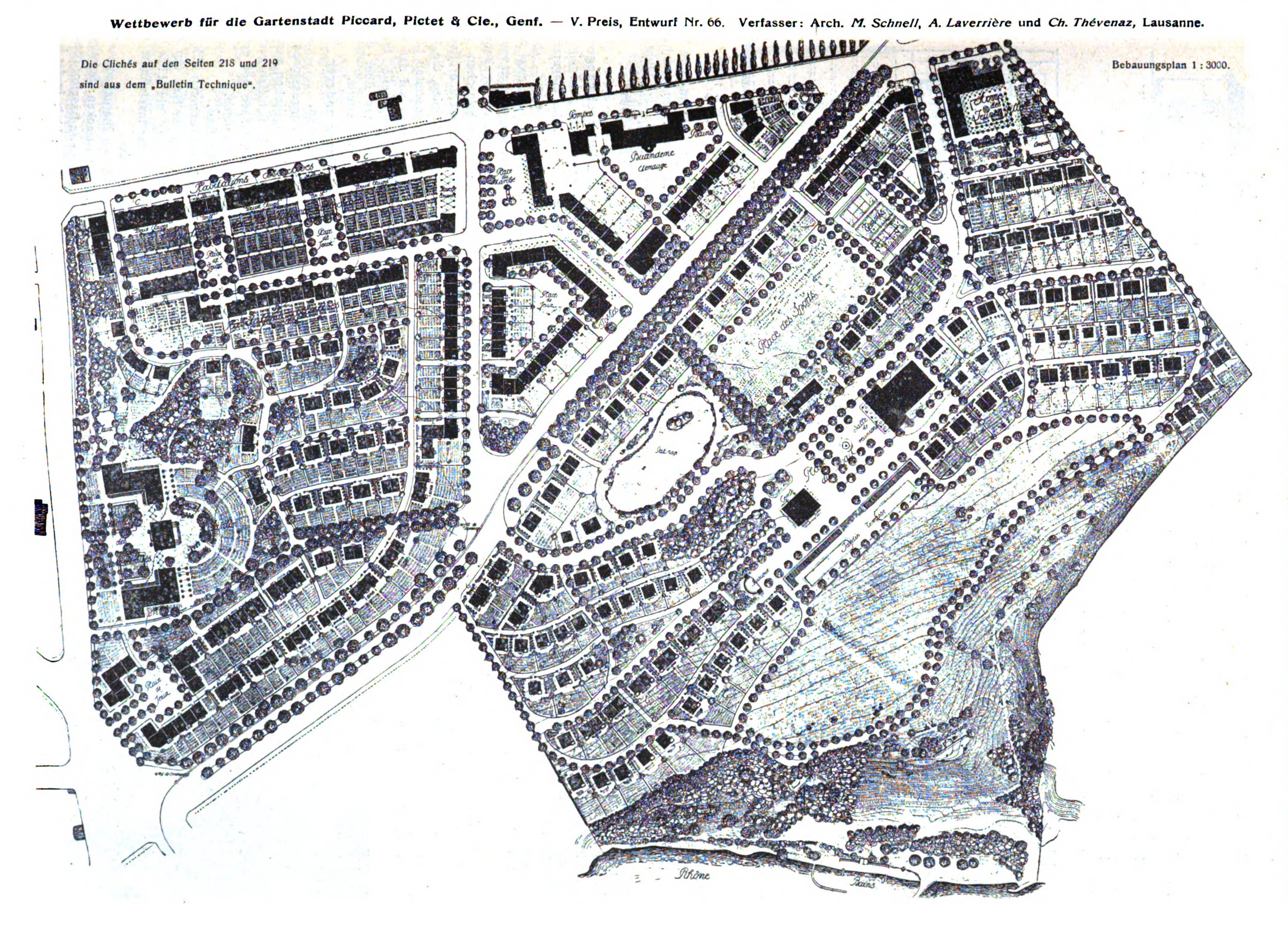


Einfamilien-Reihenhaus mit je 3 Zimmern und Wohnküche. — Masstab 1 : 400.

Wettbewerb für die Gartenstadt Piccard, Pictet & Cie., Genf. — IV. Preis, Entwurf Nr. 16. Verfasser *Georges Epitaux*, Architekt in Lausanne. — Bebauungsplan 1 : 3000.



Wettbewerb für die Gartenstadt Piccard, Pictet & Cie., Genf. — V. Preis, Entwurf Nr. 66. Verfasser: Arch. *M. Schnell, A. Laverrière* und *Ch. Thévenaz*, Lausanne.



Die Clichés auf den Seiten 218 und 219 sind aus dem „Bulletin Technique“.

Bebauungsplan 1 : 3000.

Ier Prix (7000 Fr.), Projet No. 5 „Le Travail c'est le Bonheur". MM. *Rittmeyer & Furrer,* architectes, Winterthour.

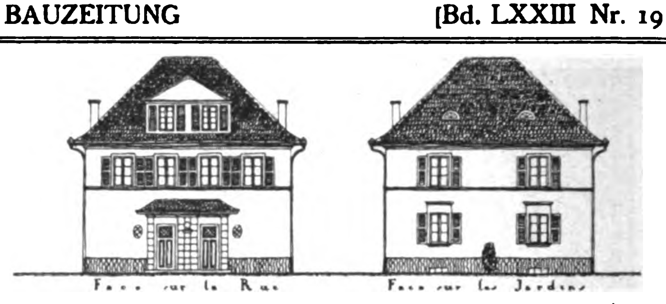
IIe Prix (6500 Fr.), Projet No. 57 „Sous les Ormeaux". M. *Hans Schmidt,* architecte à Bâle.

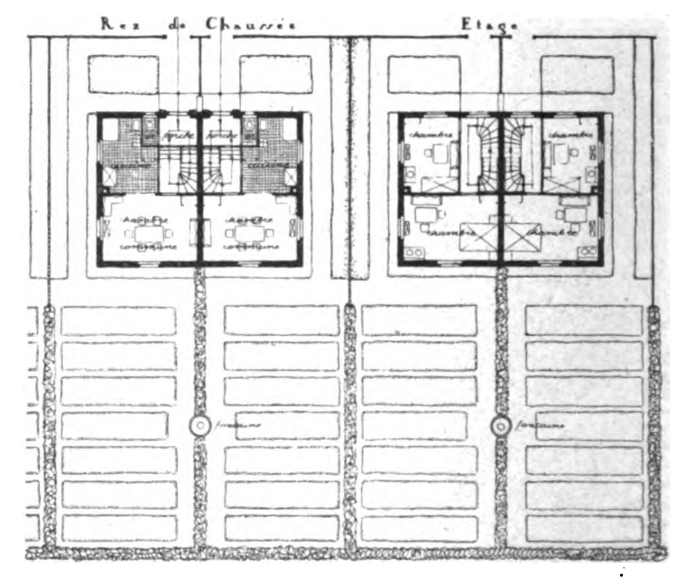
IIIe Prix (6000 Fr.), Projet No. 36 „Châtelaine" (II). M. *Edmond Fatio,* architecte, Genève.

IVe Prix (3000 Fr.), Projet Nr. 16 „Les Squares". M. *Georges Epitaux,* architecte, Lausanne.

Ve Prix (2500 Fr.), Projet No. 66 „La Madelon", MM. *M. Schnell, Alph. Laverrière* et *Charles Thévenaz,* architectes, Lausanne.

Il est proposé pour l'achat, à la majorité, les projets No. 40 „Midi" et No. 62 „Sous l'Empire d'une Idée". (à suivre.)





V. Preis, Entwurf Nr. 66. — Doppel-Einfamilienhaus, Typ F. — 1 : 400.

Die schweizer. Eisenbahnen im Jahre 1918.

Dem soeben erschienenen Bericht des schweizerischen Eisenbahndepartements über seine Geschäftsführung im Jahre 1918, und, soweit es die Bahn- und Bahnhofbauten auf dem Netze der Bundesbahnen betrifft, dem Geschäftsbericht der S. B. B., entnehmen wir unserer Gewohnheit gemäss die folgenden, für unsere Leser Interesse bietenden Angaben:

Gesetze, Verordnungen und Postulate.

Das Bundesgesetz über Verpfändung und Zwangsliquidation von Eisenbahn- und Schiffahrt-Unternehmungen vom 25. September 1917 wurde auf den 16. Januar 1918 in Kraft gesetzt.

Das Postulat betr. Reorganisation des Eisenbahndepartements musste auch im verflossenen Jahre wegen intensiver Inanspruchnahme durch andere dringliche Geschäfte zurückgelegt werden.

Dagegen sind über die *Ausübung der Aufsicht über die Bundesbahnen* neue Grundsätze aufgestellt worden, die eine sehr erhebliche Vereinfachung des bisherigen Verfahrens bezwecken.[1])

Eisenbahnrückkauf und Verwaltung der Bundesbahnen.

Die Beratung des Entwurfes eines Bundesgesetzes für den freihändigen Rückkauf der *Tösstalbahn* und der Linie *Wald-Rüti* durch den Bund wurde zu Ende geführt. Die Betriebsübernahme dieser Linien durch die schweizerischen Bundesbahnen erfolgte auf 1. Oktober 1918.

Der konzessionsmässige Rückkauf der *schweizerischen Seetalbahn* auf Anfang 1922 ist in Aussicht genommen.

In den *Verwaltungsrat* der S. B. B. wurden an Stelle der verstorbenen Herren Dr. R. Moser in Zürich und Ständerat Adrien Lachenal in Genf und des zurückgetretenen Herrn Direktor Knüsli in Winterthur neu gewählt die Herren Dr. Klöti, Stadtrat in Zürich, alt Staatsrat Charbonnet, Ingenieur in Genf, und Dr. Denzler, Direktionspräsident der Lokomotivfabrik in Winterthur.

Internationale Verhältnisse.

Die *Simplondelegation* konnte infolge der ausserordentlichen Verhältnisse während des Jahres 1918 nicht zusammentreten. Die Bau- und Betriebsrechnungen für das Jahr 1916 sind von der italienischen Regierung und vom Eisenbahndepartement genehmigt.

[1]) Vergl. die Notiz auf Seite 126 dieses Bandes (15. März 1919).

Rheinschiffahrt. Die Verhältnisse lagen auch im Jahre 1918 für den Warenverkehr auf dem Rhein nicht günstig. Im Rheinhafen Basel stellte sich vom 24. Juni bis Ende September die Zufuhr auf 16 799 *t*, die Abfuhr auf 6659 *t*. Der ganze Verkehr belief sich auf 23 458 *t*, gegenüber 33 133 *t* im Vorjahr.

Rechtliche Grundlagen der Eisenbahn-Unternehmungen.

Ende 1918 waren noch 38 Konzessionsgesuche anhängig. Im Laufe des Berichtjahres wurden zwei neue Gesuche eingereicht; Konzessionen wurden im Laufe des Jahres drei erteilt. Durch Bundesbeschlüsse sind 13 Konzessionen abgeändert und zwei Konzessionsübertragungen bewilligt worden. Fristverlängerungen wurden in 14 Fällen bewilligt. Infolge unbenützten Ablaufes der konzessionsmässigen Fristen sind sieben Konzessionen erloschen. Die Zahl der in Kraft stehenden Konzessionen von noch nicht eröffneten Bahnen beträgt auf Ende 1918 42. Dabei sind die Linien, die zwar in einzelnen Sektionen, aber noch nicht in ihrer gesamten Länge im Betriebe stehen, mitgerechnet. Im übrigen wird auf das vom Eisenbahndepartement herausgegebene Eisenbahnverzeichnis hingewiesen, das über diese Verhältnisse nähern Aufschluss erteilt.

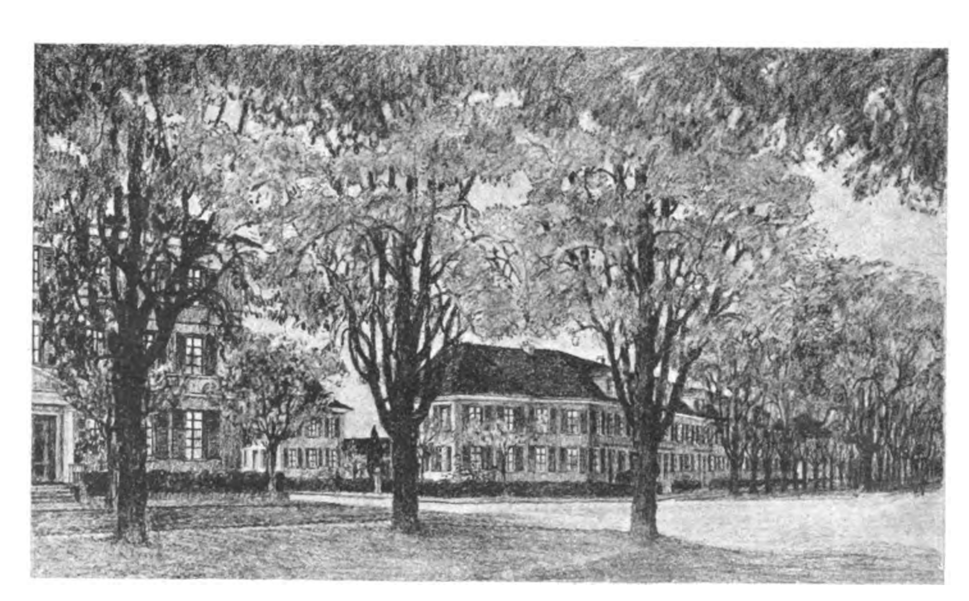
Rechtliche Grundlagen anderer Transportanstalten.

Im Berichtjahre sind zwei Konzessionen für *Schiffahrt-Unternehmungen* aufgehoben worden. Neue Konzessionsgesuche für Schiffahrtsunternehmungen, Aufzüge, Luftseilbahnen und geleislose Bahnen sind nicht eingegangen.

Bahnlinien im Bau.

Während des Berichtjahres befanden sich fünf Bahnlinien und Bahnstrecken im Bau (im Vorjahre neun); davon ist einzig die Linie der Basler Strassenbahnen in der Inselstrasse neu in Angriff genommen worden.

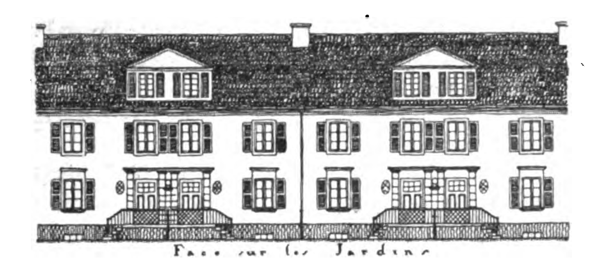
Vollendet und dem Betrieb übergeben wurden im Jahr 1918 folgende Bahnstrecken: Solothurn-Niederbipp: Strecke Solothurn-Baseltor-Niederbipp; Basler Strassenbahnen: Linie in der Inselstrasse. Die Gesamtlänge (Baulänge) dieser neuen Linien beträgt rund 14 *km*.

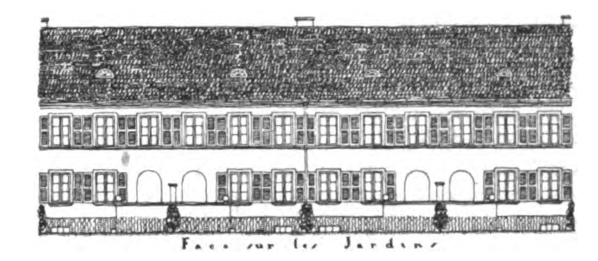


V. Preis, Entwurf Nr. 66. — Eingang zur Gartenstadt an der Avenue d'Aïre.

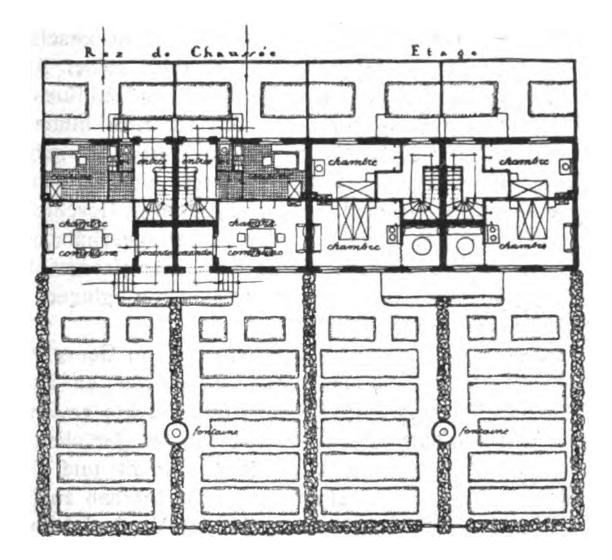


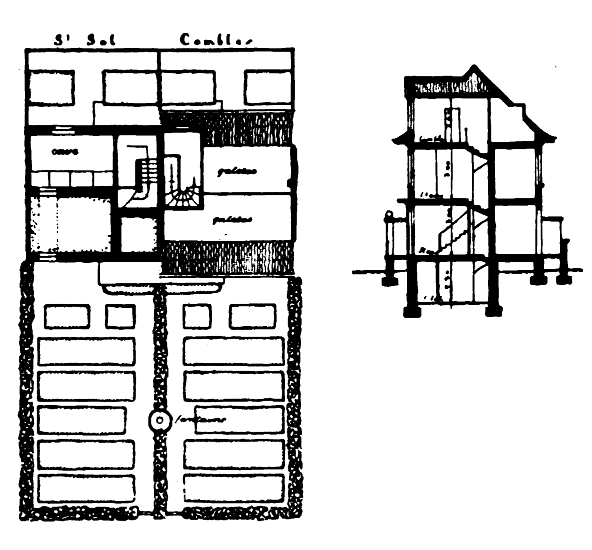
Wettbewerb Gartenstadt Piccard, Pictet & Cie. — V. Preis, Nr. 66. — Arch. *M. Schnell, A. Laverrière* u. *Ch. Thévenaz*, Lausanne.





Type G • Maisons Contigues pour Ouvriers





Einfamilien-Reihenhaus Typ G. Jedes Haus mit vier Zimmern und Wohnküche. — Masstab 1:400.

Die Hauptverhältnisse der im Berichtjahre eröffneten oder im Bau befindlichen Bahnlinien ergeben sich aus einer dem Geschäftsbericht beigegebenen Tabelle.

Die auf Ende des Berichtjahres noch nicht eröffneten Linien geben zu folgenden Bemerkungen Anlass:

Beim Bau des *Simplontunnels II* wirkte auch im Berichtjahre der Arbeiter- und Materialmangel ausserordentlich verzögernd auf den Fortgang der Arbeiten. Auf der Nordseite konnte die Mauerung am 1. Juni vollendet werden, worauf mit den Rekonstruktionsarbeiten im Tunnel I begonnen wurde. Auf der Südseite wurde am 16. Juni wegen Mangel an Arbeitern der weitere Ausbruch und später auch die Mauerung ganz eingestellt. Es bleiben nunmehr noch 1863 *m* des Stollens II auszubauen. Auf den 31. Dezember ist das Personal für den Bau des Simplontunnels II entlassen worden; die Fertigstellung der noch verbleibenden Arbeiten wird auf bessere Zeiten verschoben.

Dem Umbau der *linksufrigen Zürichseebahn* im Gebiet der Stadt Zürich vorausgehend, wurden die Arbeiten für die *Sihl-Verlegung* in Angriff genommen.

Auf der elektrischen Schmalspurbahn *Pontebrolla-Camedo-Landesgrenze* (Centovalli) sind die Unterbauarbeiten, wie auch die Hochbauten, im allgemeinen vollendet; ebenso ist das Geleise nahezu auf der ganzen Strecke gelegt. Die Inangriffnahme der elektrischen Ausrüstung ist dagegen immer noch nicht erfolgt.

Die Wiederaufnahme der im Jahr 1916 eingestellten Arbeiten für den Bau der Strecke Gletsch-Andermatt-Disentis der schmalspurigen Linie *Brig-Furka-Disentis* konnte immer noch nicht erfolgen; ebensowenig ist etwas für die Erhaltung der bereits vorhandenen Anlagen getan worden. Es ist immer noch nicht möglich, über den Zeitpunkt der Wiederaufnahme der Bauarbeiten und der Vollendung der Linie irgendwelche Voraussagen zu machen.

Bahnhöfe und Stationen.

Im Berichtsjahre wurden die Ausweichstationen der Monte Cenerilinie, *Al Sasso* und *St. Ambrogio*, fertiggestellt. Dem Betriebe übergeben wurden die Haltestellen *Pontenex, Buix* und *Altendorf*. Mit der Gemeinde *Giornico* wurde die Erstellung einer Haltestelle in der Nähe dieser Ortschaft vereinbart; nach deren Eröffnung soll die bestehende Station eingehen. Eine weitere Haltestelle soll bei dem Dorfe *Pollegio* zwischen den Stationen Bodio und Biasca in Aussicht genommen werden.

Die Erweiterungsbauten für den Personenbahnhof *Biel* nehmen ihren Fortgang. Der Aushub für das Aufnahmegebäude wurde, soweit es der Stand der übrigen Arbeiten erlaubt, vollendet, und mit der Pfählung für das Fundament begonnen. Ferner wurden die Arbeiten für die Unterführung von sechs Strassen und die Ueberbrückung des Schüsskanals in Angriff genommen und zum Teil zu Ende geführt.

Bezüglich der Erweiterung des Bahnhofs *Bern* wurde mit dem Gemeinderat der Stadt Bern vereinbart, vor einer Beschlussfassung den Ausbau und die Verbesserung der Zufahrtlinie vom Wylerfeld bis in den Personenbahnhof, mit Erstellung einer neuen Brücke über die Aare, zu studieren. Mit der Ausarbeitung des bezüglichen Projektes ist begonnen worden.

Das Projekt für den Umbau des Bahnhofs *Thun* wurde am 28. September 1918 vom Schweiz. Eisenbahndepartement genehmigt.

Auf Ansuchen der Regierung des Kantons Zürich wurde die Ausführung des genehmigten Projektes für ein neues Lokomotiv-Depot im Bahnhof *Zürich* bis zur vollständigen Abklärung der Frage des Bahnhof-Umbaues verschoben. (Forts. folgt.)

Chemisch-physikalischer Kurs für Gasingenieure an der Eidg. Technischen Hochschule.

Das wohlwollende Entgegenkommen des Schweiz. Schulrats und des Rektorats der Eidg. Technischen Hochschule ermöglicht auf Schluss des laufenden Sommersemesters wiederum die Abhaltung eines chemisch-physikalischen Kurses für Studierende und Zuhörer der obern Semester unserer Technischen Hochschule, sowie für in der Praxis stehende Ingenieure oder Absolventen eines Technikums und höhere Beamte von Gaswerken.

Das Kursgeld beträgt für reguläre Studierende 25 Fr. und für andere Kursteilnehmer 50 Fr. Anmeldungen sind bis Ende Juni an das Rektorat der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich zu richten.

Die verdankenswerte Zusage von Herrn Prof. Dr. O. Roth ermöglicht nun auch die Einbeziehung der Trinkwasserbeurteilung, was besonders jenen Kursteilnehmern, die als Gaswerkleiter auch der Wasserversorgung vorstehen, willkommen sein wird. So umfasst denn dieses Jahr der Kurs folgende Arbeiten:

Handhabung der analytischen Wage sowie der Pipetten und Büretten; Titration von Säuren und Basen mit Methylorange und Phenolphtaleïn als Indikatoren.

Bestimmung des Feuchtigkeits- und Aschengehalts, der Koks-Ausbeute und des Schwefelgehalts der Steinkohlen; in Anlehnung daran ergibt sich auch die Untersuchungsweise des Koks.

Bestimmung des spezifischen Gewichts und Ammoniakgehalts von Gaswässern und Salmiakgeist; Bestimmung des Wasser-, Säure- und Ammoniakgehalts von Ammoniaksalzen; Bestimmung des Aetzkalkgehalts von gebranntem Kalk.

Untersuchung frischer Gasreinigungsmasse auf Feuchtigkeit- und Eisenhydratgehalt; Untersuchung gebrauchter Gasreinigungsmasse auf Schwefel-, Cyan-, Ammoniak- und Rhodangehalt; analog gestaltet sich die Untersuchung des sog. Cyanschlamms.

Bestimmung von spezifischem Gewicht, Heizwert und Rückschlagsgrenze von Steinkohlengas usw.; vollständige Gasanalyse und Rauchgas-Analyse.

Untersuchung von Teer auf spezifisches Gewicht, Wasser-, Oel- und Pechgehalt; Fraktionierung des Teeröls in Leicht-, Mittel-, Schwer- und Anthracenöl, sowie Ermittlung des Phenol- und Naphtalingehalts; Bestimmung des Erweichungspunkts von Pech.

Untersuchung von Schmiermitteln auf Viskosität, Tropfpunkt, Flammpunkt und Säuregehalt; Einteilung der Oele gemäss dem Schmierzweck.

Untersuchung von Kesselspeisewasser und Vorführung der Reinigung.

Sphärische Lichtmessungen; Beleuchtungsmessungen.

Messung hoher (Ofen-)Temperaturen.

Chemisch-physikalische Kontrolle eines Gaswerks.

Beurteilung des Trinkwassers vom hygienischen Standpunkt aus (1/2 Tag).

Die Uebungen finden z. T. im Chemiegebäude der E. T. H., Universitätsstr. 6, z. T. im Gaswerk der Stadt Zürich in Schlieren statt. Sie beginnen Montag den 14. Juli, vormittags 8 Uhr, im Probierlaboratorium des Chemiegebäudes, und dauern voraussichtlich bis zum 26. Juli. Dr. *E. Ott.*

† Professor Dr. Wilhelm Oechsli.

(Mit Tafel 19.)

So schmerzlich die Kunde vom Hinschiede Professor Oechslis uns am Vormittag des 26. April traf, so wenig überraschend war sie für diejenigen, die häufig mit ihm zusammen kamen und die sehr wohl wussten, dass trotz allen Scheines von Gesundheit sein Herz sich in einem Zustande befand, der bei einem heftigen Anfalle leicht zu einem raschen Ende führen konnte. Seit Jahren musste er sich vor starker körperlicher Anstrengung hüten und nur die äusserst vorsichtige Lebensweise, die er sich zur Pflicht gemacht hatte, gestattete ihm sozusagen bis zum letzten Augenblicke alle seine Berufspflichten vollkommen zu erfüllen und seine literarischen Arbeiten unausgesetzt zu fördern.

Es ist eine ganz ausserordentliche Leistung, auf die dieser seltene Mann mit seinen 68 Jahren zurückblicken durfte. Seine Ziele waren ursprünglich anders gerichtet. Geboren am 6. Oktober 1851 in Riesbach, durchlief er die Schulen der Heimat und zeichnete sich zumal im Gymnasium durch seinen Fleiss und auch durch seine Selbständigkeit aus. An der Universität begann er das Studium der Theologie, von dem aus er sich der Geschichte und Philosophie zuwandte. In Zürich hatte Professor Büdinger besonders stark auf ihn eingewirkt. An den Universitäten von Heidelberg und Berlin setzte er seine Studien fort und brachte sie in Zürich 1873 durch sein Doktorexamen zum Abschlusse.

Während eines zweijährigen Aufenthaltes in Paris machte Oechsli Forschungen auf dem Gebiete der Revolutionsgeschichte und bestand das Examen als Lehrer für Deutsch, infolgedessen er an der sehr angesehenen Ecole Monge angestellt wurde. Aber seine Absicht war es nicht, das Ausland bleibend zum Aufenthalt zu wählen. Eine Reise nach England und Holland führte ihn in die Heimat zurück, wo er am Gymnasium Winterthur eine Tätigkeit fand, die durchaus seinen Wünschen entsprach. Er verheiratete sich, freute sich seiner Arbeit an der wohlgeordneten Schule und liess nach und nach eine Reihe von schweizergeschichtlichen Abhandlungen erscheinen, die die Aufmerksamkeit der Behörden auf den jungen Gelehrten lenkten.

Als im November 1886 Johannes Scherr starb und die Professur für Geschichte und Literatur frei wurde, wählte der Bundesrat als Nachfolger für das Gebiet der Geschichte Herrn Professor Stern von der Berner Universität an das Polytechnikum, besetzte aber endlich auch den seit der Gründung noch vakanten Lehrstuhl für Schweizergeschichte, indem er den nun Dahingeschiedenen nach Zürich berief.

Oechslis Tätigkeit in Zürich von 1887 bis 1919 kurz zu charakterisieren, ist nicht leicht für Jemand, der in verschiedenen Eigenschaften neben ihm gestanden und staunend gesehen hat, was er zu leisten fähig war. Neben der Professur an der Eidg. Technischen Hochschule hatte Oechsli bis 1893 eine Lehrstelle an der Höhern Töchterschule, an der er mit ganzer Seele hing. Denn er unterrichtete gerne und fand grosse Befriedigung in seinen Schulstunden, die von den Schülerinnen sehr geschätzt wurden. Die Wärme seiner Darstellung, die Klarheit seiner Ausführungen, das Geschick, mit dem er Kulturhistorisches und Kunsthistorisches einflocht, musste den Hörerinnen den Eindruck hinterlassen, dass hier Bleibendes und fürs ganze Leben Wertvolles geboten wurde. Für ihn war es, wie er oft sich äusserte, eine Wohltat, neben der Schweizergeschichte auch mit der allgemeinen Geschichte in festem Zusammenhange zu bleiben. Seine so sehr geschätzten Lehrbücher für allgemeine Geschichte, wie auch für Schweizergeschichte, seine Quellenbücher für die Schweizergeschichte gingen aus dieser Doppeltätigkeit hervor.

1893 wurde Oechsli als Nachfolger von Georg v. Wyss auch an die Universität berufen und seither war er ausschliesslich akademischer Lehrer. Zu diesem Amte brachte er von der Mittelschule jene gewissenhafte Lehrweise mit, bei der nicht Pathos und Glanz die Hauptsache sind, sondern Klarheit und Gründlichkeit, an der vor Allem der ernsthaft Denkende Gefallen zu finden pflegt.

Eine spezielle Sorge war es für den Verstorbenen, die Studierenden an der Eidg. Technischen Hochschule mit den politischen Einrichtungen unseres Landes und deren Entstehung und Entwicklung vertraut zu machen, und er empfand es sehr, als vor etlichen Jahren bei der mit viel schönem Eifer, aber bis heute geringem tatsächlichem Erfolge geforderten Einführung des staatsbürgerlichen Unterrichts da und dort gesprochen wurde, als wäre auf diesem Gebiete bisher gar nichts getan worden. Wem ernsthaft daran gelegen war, sich auf diesem Gebiete Bildung zu holen, der konnte in den Vorlesungen von Prof. Oechsli ausgezeichnete Anleitung finden.

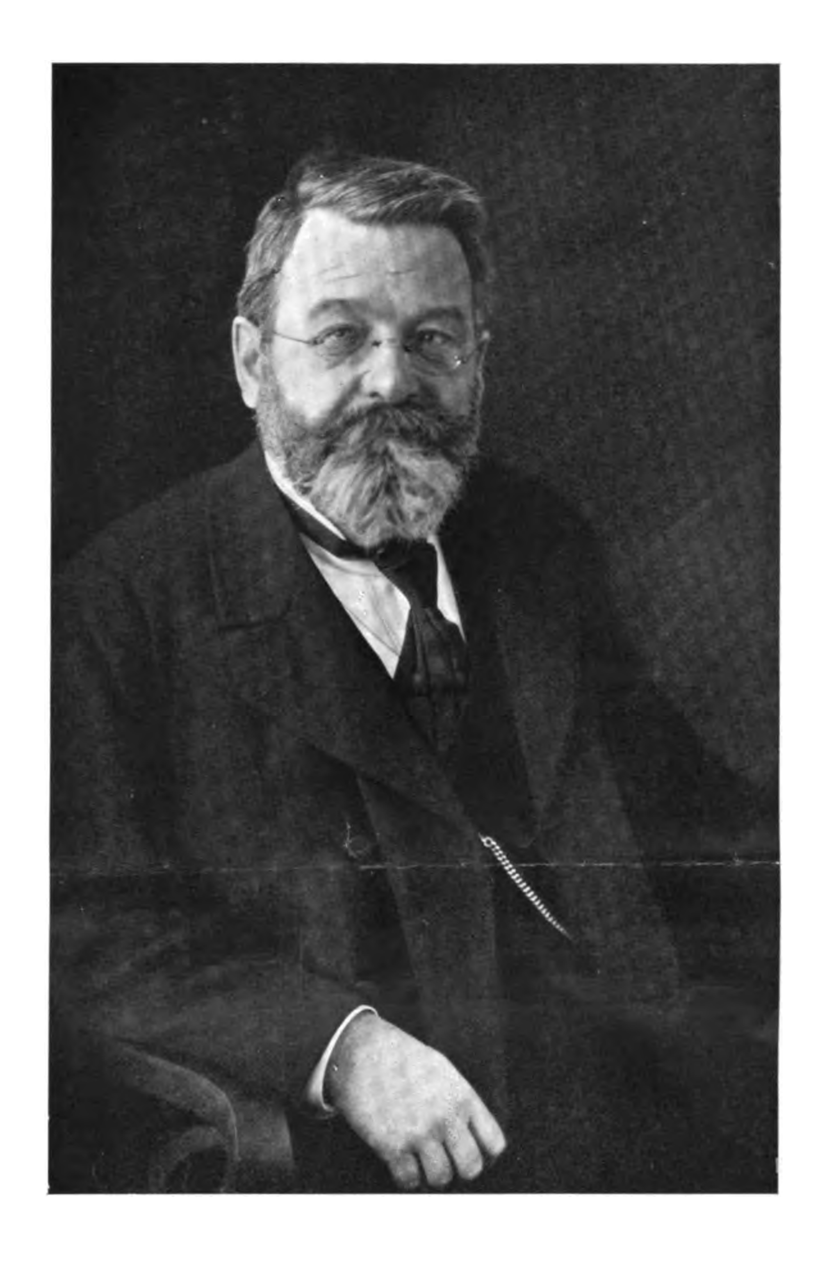
Die wissenschaftlichen Werke, die er geschaffen, hier aufzuzählen, ist nicht möglich. Hervorgehoben sei nur die Festschrift auf das Jubiläum des Jahres 1891: „Anfänge der Eidgenossenschaft" und das monumentale Werk: „Geschichte der Schweiz im neunzehnten Jahrhundert", von der ein erster Band „Die Schweiz unter französischem Protektorat 1798 bis 1813" schon im Jahre 1903 und ein zweiter Band „1813 bis 1830" im Jahre 1913 erschien. Gründliche Nachforschungen in den Archiven von Paris und Wien hatten ihm einen Stoff geboten, wie er bisher noch keinem Gelehrten zur Verfügung gestanden. Um so schmerzlicher war es für ihn, durch den Ausbruch des Weltkrieges sich in der Fortsetzung gehindert zu sehen. Material war wohl noch reichlich vorhanden, aber der Mut sank dem fleissigen Gelehrten, als er eine Welt in Trümmern vor sich sah.

Als eine Leistung von geradezu unglaublicher Energie steht vor dem Schreiber dieser Zeilen Oechslis *„Geschichte der Gründung des Eidgenössischen Polytechnikums mit einer Uebersicht seiner Entwicklung 1855 bis 1905"*.[1]) In wenigen Monaten arbeitete er sich durch das gewaltige Aktenmaterial und verstand es, die langen Kämpfe und Diskussionen, die der glücklichen Neuschöpfung vorangegangen, lebendig darzustellen, so dass das Werk auf alle Zeiten ein Denkmal innerhalb der schweizerischen Kultur- und Geistesgeschichte bleiben wird. Und wie vortrefflich weiss er in wenigen Worten die einzelnen Persönlichkeiten, die politischen wie die gelehrten, zu charakterisieren. Man lese z. B., was er von Arnold Escher von der Linth oder von Semper oder — in wenigen Worten — von Johannes Scherr zu sagen weiss. Wahrhaftig für diese Leistung allein verdient Oechsli eine Gedenktafel in unserm stolzen Neubau!

Wo immer man seiner Dienste bedurfte, war er auf den ersten Ruf zu Hilfe und Beistand bereit. Er verfasste Neujahrsblätter und

[1]) Erster Teil der Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Eidg. Polytechnikums 1905.





PROF. DR. WILHELM OECHSLI

LEHRER DER SCHWEIZERGESCHICHTE AN DER
E. T. H. UND AN DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

GEB. 6. OKT. 1851 GEST. 26. APRIL 1919

Aufnahme von C. Ruf in Zürich Kunstdruck von A.-G. Jean Frey, Zürich

politische Artikel, gab mit unendlicher Liebenswürdigkeit Auskunft über historische Fragen, die von allen Seiten an ihn gerichtet wurden, stand in der Presse und durch Vorträge mutig für seine Ueberzeugungen ein und fand immer noch Zeit zu freundschaftlichem und gemütlichem Verkehr unter Freunden und Kollegen.

Als es sich darum handelte, dem Polytechnikum, dessen bisheriger Name zu allerlei unangenehmen Verwechslungen mit weit tiefer stehenden Anstalten führte, eine neue und passendere Bezeichnung zu geben, war es Oechsli, der durch seine historischen Nachweise die Aenderung ganz wesentlich erleichterte, ja ermöglichte.[1])

Genug. Die Eidg. Technische Hochschule hat durch Oechslis Hinschied viel, sehr viel verloren, aber sein Name wird heute und solange man sich für die höchste eidgenössische Lehranstalt interessiert, immer mit der grössten Dankbarkeit und Anerkennung genannt werden. *Th. V.*

Schweizerische wirtschaftliche Studienreise nach Nordamerika.

Ein Initiativkomitee in Bern, an dessen Spitze Regierungsrat Dr. Tschumi als Präsident steht (Sekretariat Dr. Rubin und Dr. Michel. Geschäftstelle H. Rooschüz) verschickt am 30. April eine Einladung zur Beteiligung an einer schweizerischen Studienreise nach den Vereinigten Staaten. Es geht dabei von der Tatsache aus, „dass das Schweizervolk infolge des Weltkrieges schwer um seine wirtschaftliche Existenz zu kämpfen hatte und noch schwere Kämpfe vor sich hat, dass Knappheit an Nahrungsmitteln und Rohstoffen, stockender Absatz infolge Ausfuhrschwierigkeiten und Arbeitslosigkeit uns bedrängen. Als ein kleines Binnenland, das wie kein zweites angewiesen ist auf den freien wirtschaftlichen Austausch-Verkehr, richteten sich unsere Blicke hinüber nach der andern Seite des Ozeans, nach der grossen freiheitlichen Republik, die unvergleichlich mächtiger und reicher an Wirtschaftsgütern ist als wir. Wir fanden dort schon während des Krieges Verständnis für unsere Lage, erfuhren mit Genugtuung, was ein Minister Sulzer für uns erreichte, und wie eine schweizerische Fressdelegation liebenswürdig aufgenommen wurde. Wir konstatierten auch, dass das Schwergewicht unseres auswärtigen Handels sich mehr und mehr nach Uebersee, vor allem nach Nordamerika verlegte.

Aber ein Weiteres bleibt zu tun. Unsere wirtschaftliche Situation hat sich seit dem Waffenstillstand in vielen Beziehungen noch verschlimmert. Da drängt sich uns der Gedanke auf, hinüberzugehen zu der grossen Schwesterrepublik, die die Prinzipien der Freiheit und des Selbstbestimmungsrechtes hochhält. Vertreter von Behörden, wirtschaftlichen Organisationen und prominente Einzelwirtschafter sollen gemeinsam vorsprechen, unsere Sache darlegen, um zu erreichen, dass man unsern Nöten neuerdings Aufmerksamkeit schenke, dass die direkten Beziehungen zu diesem Lande fester geknüpft werden. Von Angesicht zu Angesicht wollen wir die Gedanken austauschen, erkennen, was in unserem gegenseitigen Interesse liegt, insbesondere in Bezug auf Transport, Fracht, Zoll und andere Austauschverhältnisse. Es gilt weiterhin zu lernen von der Tatkraft der Amerikaner, zu erkennen, was sie in Landwirtschaft, in Fabrik und Kontor, aber auch in wissenschaftlichen und humanitären Instituten geleistet haben, ihre Arbeitsmethoden zu studieren, um mit neuen Anregungen und Gesichtspunkten ins alte Europa zurückzukehren.

So denken wir uns den Zweck der Studienreise. Die amerikanische Gesandtschaft in Bern begrüsst unser Vorgehen aufs lebhafteste und hat sich darüber bereits mit dem Staatsdepartement in Washington in Verbindung gesetzt. Wir zweifeln nicht daran, dass uns das offizielle und das nichtoffizielle Nordamerika eine gute Aufnahme zu teil werden lasse, und dass unser Unternehmen zum Nutzen beider Länder gereichen werde. Wir halten dafür, dass die Mission notwendig sei und keinen Aufschub erleiden darf."

Die *Geschäftstelle, Bern, Laupenstrasse 8,* ist zur Zusendung von Programm und Fragebogen, sowie zu jeder weitern Auskunft gerne bereit. Als Reisezeit ist in Aussicht genommen: Abreise 27. August, Rückkunft 6. Oktober d. J.[2])

[1]) Vergl. S. B. Z., Bd. LVI (S. 370) und LVIII (S. 10 und 13), ausführlich im 48. Bulletin der G. e. P. (Februar 1912), Seite 7 und 25. *Red.*

[2]) Die ausgefüllten Fragebogen sind bis spätestens 31. Mai einzusenden.

Miscellanea.

Elektrifizierung der Schweizerischen Bundesbahnen. In seiner Sitzung vom 29. April genehmigte der Verwaltungsrat der S. B. B. den Entwurf der Generaldirektion für die Elektrifizierung der Linien Erstfeld-Luzern, Arth-Goldau-Zürich, Zug-Luzern und Immensee-Rothkreuz (insgesamt 141 *km*) und bewilligte dafür einen Kredit von 43,5 Mill. Franken. Ferner stimmte er dem Voranschlag von 37,5 Mill. Fr. für das Kraftwerk Barberine im Kanton Wallis zu, das die Energie für den elektrischen Betrieb westschweizerischer Linien liefern wird. Eine Vorlage betr. Rothkreuz-Olten wird folgen.

Für die Elektrifizierung der genannten Strecken, die im Anschluss an die im Bau befindlichen Kraftwerke Ritom und Amsteg und in Fortsetzung der bereits in Angriff genommenen Strecken Erstfeld-Bellinzona und Bellinzona-Chiasso erfolgt, wird in der Vorlage der Generaldirektion folgendes Programm aufgestellt:

Linie	*Eröffnungsjahr*	*km*		
Erstfeld-Bellinzona	1920	109		
Bellinzona-Chiasso	1921	55	115	
Erstfeld-Luzern	1921	60		
Arth-Goldau-Zürich	1922	45		140
Zug-Luzern	1922	28		
Immensee-Rothkreuz	1922	8	67	
Rothkreuz-Rupperswil	1922	40		
Rupperswil-Aarau	1922	6		
Aarau-Olten	1922	13		

Unterstationen mit Transformatoren sind in Steinen und Thalwil (oder event. Oberrieden) vorgesehen. Steinen wurde gewählt als der günstigst gelegene Mittelpunkt der Bundesbahn-Kraftwerke im Kanton Uri, des Kraftwerks Rupperswil und des Etzelwerks. Die Uebertragungsleitung zwischen Amsteg und Steinen ist mit Rücksicht auf das Gelände längs des rechten Ufers des Urnersees nicht als Freileitung, sondern als Kabelleitung (Kabel von 120 *mm* Durchmesser) vorgesehen; zwischen Steinen und Thalwil soll sie dagegen als Freileitung erstellt werden.

Auf das Kraftwerk Barberine, sowie auf den in der gleichen Verwaltungsrats-Sitzung beschlossenen Ausbau der Strecke Rothenburg-Emmenbrücke auf zweite Spur (bewilligter Kredit 2,7 Mill. Fr.), werden wir noch zurückkommen.

Vom Neubau der Petribrücke in Rostock berichtet Baurat *Kerner* im „Zentralblatt der Bauverwaltung" vom 26. April. Die 11 *m* breite Brücke hat zwei Oeffnungen von 18,5 *m* lichter Weite, von denen die eine durch eine Klappbrücke mit fester Drehaxe überspannt ist. Besondere Schwierigkeiten bot die Fundierung der Pfeiler, da erst in 11 *m* Tiefe unter mittlerem Wasserspiegel auf baufähigen Grund gestossen wurde. Die Gründung auf Sandschüttung zwischen Spundwänden liess sich nicht gut durchführen, sodass sich die Bauleitung entschloss, den Boden der Brückenbaustelle bis zum tragfähigen Boden auszubaggern und die Brückenwiderlager und Pfeiler auf Caissons aus Eisenbeton zu fundieren, die in die Brückenbaustelle schwimmend eingefahren wurden. Der Bauvorgang ist in genannter Quelle näher beschrieben.

Ausstellung der Bebauungspläne für Zürich, Biel und Le Châtelard-Montreux in Lausanne. Dem Beispiel der Genfer Kollegen folgend, veranstaltet nun auch die Waadtländer Sektion des S. I. A. eine Ausstellung der Bebauungspläne für Zürich und Biel unter Hinzufügung der aus dem jüngsten Wettbewerb für einen Bebauungsplan für die Gemeinde Le Châtelard-Montreux hervorgegangenen Entwürfe. Die am 5. dies eröffnete Ausstellung findet im Musée Arlaud, Place de la Riponne, statt und bleibt bis zum 15. Mai offen. Für den 12. bezw. 14. Mai, je abends 4 Uhr, ist je ein öffentlicher Vortrag über den Bebauungsplan Zürich, bezw. über die Wünschbarkeit eines solchen für Lausanne und Umgegend angekündigt.

Bebauungsplan der Stadt Genf. Eine unter dem Namen „Groupe d'Etudes pour l'extension de Genève" mit Architekt Camille Martin als Präsident gegründete Vereinigung veranstaltet in Genf eine „Exposition de la Grande Genève de demain". Die Ausstellung, an der eine Anzahl von der Gruppe ausgearbeiteter Stadterweiterungs- und Bebauungspläne zur Vorführung kommt und die rue de la Croix d'Or 12 stattfindet, dauert vom 4. bis 18. Mai und ist wochentags je von 1 bis 7 Uhr, sonntags von 10 bis 7 Uhr geöffnet. Je abends 5 Uhr halten sich Mitglieder der Gruppe zwecks Erläuterung der Pläne zur Verfügung der Besucher.



Eidgenössische Kommission für Mass und Gewicht. Der Bundesrat wählte als Mitglieder der eidg. Kommission für Mass und Gewicht auf eine neue dreijährige Amtsdauer, d. h. bis 19. April 1922, die Herren *Jean Landry*, Ingenieur, Professor der Elektrotechnik an der Ingenieurschule in Lausanne (als Präsident), Dr. *Alfred Amsler* in Schaffhausen, Dr. *C. E. Guye*, Professor der Physik an der Universität Genf, Ingenieur *Conrad Roth*, Direktor der wirtschaftlichen Vereinigung schweizerischer Gaswerke, in Zürich, und *Vincenz Morger*, Professor für Physik und Direktor des kantonalen Lehrerseminars auf Mariaberg in Rorschach.

Bernische Kraftwerke. Der Verwaltungsrat der Bernischen Kraftwerke hat die Zahl der Direktoren von zwei auf drei erhöht und daraufhin zum technischen Direktor Ingenieur *Hugo Studer*, ausserordentlicher Professor an der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich, mit Amtsantritt auf den 1. Juli, gewählt.

Nekrologie.

† H. Reese. Der am 26. April in Basel in seinem 77. Lebensjahr entschlafene a. Reg.-Rat Architekt Heinrich Reese stammte von Segeberg in Schleswig und hat seine Vorbildung als Zimmermann und Architekt zunächst an der Baugewerkschule zu Holzminden, dann in Braunschweig und Lüneburg und abschliessend an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe genossen. Nach mehreren Jahren praktischer Tätigkeit auf Architekturbureaux in Zürich und sodann in Wien bei der Unternehmung für die ungarische Westbahn trat er am 4. April 1874 in Basel als Adjunkt des Bauinspektors ein und rückte bereits am 21. August 1875 zum Bauinspektor vor, eine Stelle, die heute der des Kantonsingenieurs entspricht. Zu Anfang 1882 wurde Reese in ehrenvoller Weise in das Bürgerrecht von Basel aufgenommen. Obschon er zeitlebens seine norddeutsche Herkunft nicht verleugnet hat, ist er seinem Empfinden nach ganz Basler geworden und ist als solcher für die Interessen und das Wohlergehen seiner neuen Heimatstadt jeweils mit grosser Wärme eingetreten.

Am 9. Dezember 1894 erfolgte, mit Uebergehung der von den grossen politischen Parteien aufgestellten Kandidaten, seine Wahl in den Regierungsrat, wohl infolge des Verständnisses für sozialen Fortschritt, das er stets an den Tag gelegt hatte. In der Regierung hat Reese vom Dezember 1894 bis zum Februar 1907 das Baudepartement verwaltet und dabei eine erfolgreiche und tiefeingreifende Tätigkeit entfaltet. Besonders hervorzuheben ist seine Mitwirkung bei den Unterhandlungen mit den Behörden der Zentralbahn und der Bundesbahnen über die Umgestaltung des Zentral-Bahnhofes, sowie bei Aufstellung der Projekte für den Neubau des Badischen Bahnhofes; auch leitete er eine Zeit lang die Rheinschiffahrt-Angelegenheiten. Es war die Zeit, da die Stadt stark zunahm und da es sich darum handelte, sowohl für die Erweiterung der Stadt als auch für die Sanierung der alten Stadtteile zweckentsprechend vorzugehen. Dass er dabei hier und dort auf Widerstand stiess, war bei dem Charakter der Bewohner, die mehr noch als in manchen andern Schweizerstädten mit liebevoller Pietät am Althergebrachten hangen, nicht zu vermeiden. Besonders hat ihn die Verwerfung des von ihm ausgearbeiteten grosszügigen Strassennetzes bei der Volksabstimmung geschmerzt. Eine Arbeit, die er als Kantonsbaumeister in den 1870er und 1880er Jahren geleitet hat, die verständnisvolle Restauration des Münsters[1]), hat ihm nicht nur seine Mitbürger, sondern auch Alle, die an dem vornehmen Stadtbilde Basels ihre Freude haben, zu bleibendem Danke verpflichtet.

Neben der unmittelbaren Tätigkeit als Bauvorsteher hat Reese dem Basler Gemeinwesen in mancher andern Amtstelle seine ausserordentliche Arbeitskraft stets gerne zur Verfügung gestellt. Er war auch lange Zeit Mitglied des Verwaltungsrates der Bundesbahnen und Präsident des Kreiseisenbahnrates II. Es war natürlich, dass eine solche Persönlichkeit auch ausserhalb seines engern Wirkungskreises sich des Ansehens der Fachgenossen erfreute und den zu seiner Zeit tätigen Architekten ist Reese als Mitwirkender bei Expertisen und besonders auch als Preisrichter bei architektonischen Wettbewerben in guter Erinnerung.

† A. Hodler. In Bern starb am 4. d. Mts. Architekt *Alfred Hodler*, alt Baudirektor der Stadt Bern, im Alter von 68 Jahren. Wir hoffen, in der nächsten Nummer einen Nachruf unserem Kollegen widmen zu können.

[1]) Siehe „Schweiz. Bauzeitung“, Band I, Nr. 1 und 2, vom 6. und 13. Jan. 1883.

Konkurrenzen.

Spital in Siders (Band LXXIII, Seite 75). In diesem unter Walliser Architekten eröffneten Wettbewerb hat das Preisgericht nach dem „Bulletin Technique“ die folgenden Arbeiten prämiiert:

I. Preis an Architekt *R. Bonnard* in Lausanne.
II. Preis an Architekt *A. de Kalbermatten* in Sitten.
III. Preis an Architekt *A. Müller* in Siders.
IV. Preis an Architekt *C. Besson* in Martigny.

Bebauungsplan der Gemeinde Le Châtelard-Montreux (Band LXXI, Seite 161; Band LXXIII, Seite 7 und 152). In der Nummer vom 3. Mai beginnt das „Bulletin Technique“ mit der Darstellung der prämiierten Entwürfe zu diesem auf Waadtländer Architekten beschränkt gewesenen Wettbewerb. Unsere Leser seien hiermit auf diese Veröffentlichung aufmerksam gemacht.

Erweiterung der Kantonalen Krankenanstalt in Aarau (Bd. LXXII, S. 237, Bd. LXXIII, S. 188). Das Preisgericht hat am 6. dies mit der Beurteilung der 51 eingegangenen Entwürfe begonnen und dürfte bis heute Samstag seine Arbeit beendet haben. Die Entwürfe können vom 12. bis 26. Mai im Gewerbemuseum Aarau besichtigt werden.

Neubau der Schweizer. Bankgesellschaft in Lausanne (Band LXXIII, Seite 85 und 188). Als Verfasser der beiden angekauften Entwürfe „Pitt“ und „Eclairer le centre B“ haben sich die Architekten *Alph. Laverrière* und *H. Meyer* in Lausanne genannt.

Literatur.

Lehrbuch der Technischen Mechanik. Von *Martin Grübler*, Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden. Erster Band: Bewegungslehre. Mit 124 Textfiguren. Berlin 1919. Verlag von Julius Springer. Preis geh. 8 M.

Der Eisenbetonbau. Von *C. Kersten*, Oberingenieur, ehem. kgl. Oberlehrer. Ein Leitfaden für Schule und Praxis. Teil III: Rechnungsbeispiele. Mit 125 Textabbildungen. Berlin 1919. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis steif geh. M. 5,40.

Ersatzbauweisen. Druckschrift Nr. 2 des Reichs- und Preussischen Staatskommissars für das Wohnungswesen. Mit 70 Textabbildungen. Berlin 1919. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. M. 1,50.

Grundlagen der Baukunst. Von *Fritz Schumacher*, Baudirektor in Hamburg. Studien zum Beruf des Architekten. München. Verlag von Georg D. W. Calwey. Preis geh. M. 4,50, geb. 6 M.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Maschineningenieur-Gruppe Zürich der G. e. P.

Nächste Zusammenkunft mit Damen
Mittwoch den 14. Mai 1919, abends punkt 8¼ Uhr,
auf der Schmiedstube (Marktgasse) 2. Stock.
Vortrag von Prof. Dr. *H. Leemann*, Zürich:
„Poesie und Humor im Recht“.

Mit Rücksicht auf den allgemein unterhaltenden Charakter des Vortrages haben wir uns auf Anregung des Referenten entschlossen, auch die Damen zu diesem Vortrage einzuladen, und hoffen, dass diese recht zahlreich unserer Einladung Folge leisten werden. — Nach dem Vortrag gemütliche Unterhaltung.

Der Gruppen-Ausschuss.

Stellenvermittlung.

On cherche pour la France un jeune *ingénieur* mécanicien avec pratique pour la direction de l'entretien d'une usine de celluloïd. (2170)

Gesucht dipl. *Ingenieur* als Vorsteher des techn. Bureau einer Heizungsfirma in Zürich. (2171)

On cherche pour la France des *ingénieurs* consciencieux et compétents. 1° pour la mécanique générale (laminoirs, presses hydrauliques, machines d'extraction etc.), 2° pour matérial roulant. (2174)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.



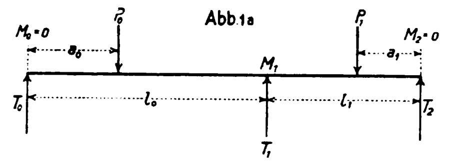
Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 20.**

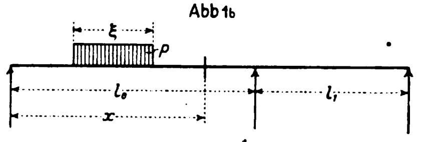
Die Einflusslinien des kontinuierlichen Trägers auf drei Stützen.[1])

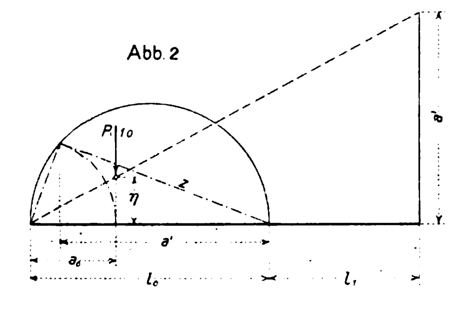
Von Dipl.-Ing. *Ernst Laube*, Zurzach.

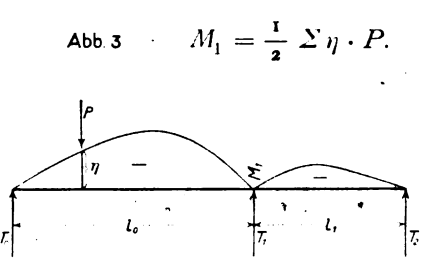
Im Folgenden soll ein einfaches Verfahren zur Aufzeichnung der Einflusslinien des kontinuierlichen Trägers auf drei Stützen bei verschiedenen Spannweiten l_0 und l_1 gezeigt werden. Die in der Praxis in den meisten Fällen zulässigen Annahmen werden auch hier gemacht, nämlich: Trägheitsmoment J konstant; die Stützen liegen auf gleicher Höhe und die Momente über den Endauflagern seien Null. Bei diesen Voraussetzungen ergibt die Clapeyronsche Gleichung[2]) für das Mittelstützenmoment M_1 den Wert:

$$M_1 = \frac{-1}{2(l_0+l_1)}\left[\frac{\Sigma P_0 \cdot a_0 (l_0^2 - a_0^2)}{l_0} + \frac{\Sigma P_1 \cdot a_1 (l_1^2 - a_1^2)}{l_1}\right]$$

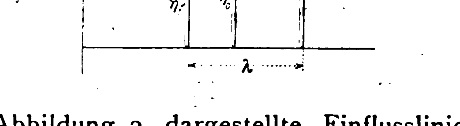








$$M_1 = \frac{1}{2}\,\Sigma\,\eta \cdot P.$$



Um zur Einflusslinien-Gleichung für das Stützenmoment M_1 zu kommen, werden die Werte P_0 bezw. P_1 durch eine wandernde Einzellast $P = 1$ ersetzt. Dadurch entstehen dann zwei Gleichungen, nämlich für $P = 1$ im Felde l_0

$$M_1 = -\frac{1}{2(l_0+l_1)}\left[\frac{a_0(l_0^2 - a_0^2)}{l_0}\right]$$

und $P = 1$ zwischen T_1 und T_2;

$$M_1 = -\frac{1}{2(l_0+l_1)}\left[\frac{a_1(l_1^2 - a_1^2)}{l_1}\right]$$

Für die Stützendrücke ergeben sich folgende Relationen:

$$T_0 = A_0 + \frac{M_1}{l_0};$$

$$T_1 = B_0 + A_1 - M_1\left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_0}\right);$$

$$T_2 = B_1 + \frac{M_1}{l_1}.$$

Hierin bedeuten A_0, A_1 die linken und B_0, B_1 die rechten Auflagerdrücke der mit den Spannweiten l_0 bezw l_1 frei aufliegenden Balken.

Aus den obigen Gleichungen ist ersichtlich, dass ein mathematischer Zusammenhang besteht zwischen den Auflagerreaktionen und dem Mittelstützenmoment M_1. [Analog auch zwischen Feldmomenten bezw. Querkräften.] Diese Gleichungen lassen eine graphische Deutung zu, die ihrer Einfachheit wegen nicht nur bei bewegten Lasten, sondern auch bei ruhenden Einzel- oder Teillasten mit Vorteil angewendet werden kann, indem in Verbindung mit der M_1-Linie alle andern Einflusskurven durch Hinzufügung von Geraden entstehen.

Konstruktion der Einflusslinie für M_1.

Die Einzellast $P = 1,0$ sei auf der Strecke l_0. Es gilt also die Beziehung

$$M_1 = -\frac{1}{2(l_0+l_1)}\left[\frac{a_0}{l_0}(l_0^2 - a_0^2)\right]$$

Nach Abbildung 2 lässt sich diese Gleichung folgenderweise umformen:

$$M_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{(l_0+l_1)} \cdot \frac{a_0}{l_0} z^2 = \frac{a_0 \cdot a' \cdot l_0}{2\,l_0(l_0+l_1)} = \frac{a_0 \cdot a'}{2(l_0+l_1)} = \frac{1}{2}\eta = C_1\,\eta$$

Multiplikator $C_1 = \frac{1}{2}$; $\eta : a_0 = a' : (l_0 + l_1)$.

Die graphische Ermittlung der Kurvenpunkte geht aus der Abbildung 2 hervor. Ganz analog werden die Punkte für das Teilstück der Einflusslinie über der Oeffnung l_1 bestimmt.

Werden auf diese Weise eine genügende Anzahl Punkte ermittelt, so ergibt sich die in Abbildung 3 dargestellte Einflusslinie bezw. -Fläche für M_1.

Findet die Lastübertragung durch Querträger statt, so geht die Einflusskurve in ein Polygon über, dessen Eckpunkte senkrecht über den Querträgern liegen. Es ist nach der Abbildung 4:

$$\eta_1 = a_1(l_0^2 - a_1^2)\frac{1}{l_0(l_0+l_1)}$$

$$\eta_0 = a_0(l_0^2 - a_0^2)\frac{1}{l_0(l_0+l_1)}$$

$$\eta_2 = a_2(l_0^2 - a_2^2)\frac{1}{l_0(l_0+l_1)}$$

$$P_0 = P_1 + P_2$$

$$P_0\,\eta_0 = P_1\,\eta_1 + P_2\,\eta_2 \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

Die Teilreaktionen P_1 und P_2 ergeben sich zu:

$$P_1 = (a_2 - a_0)\frac{P_0}{\lambda}; \qquad P_2 = (a_0 - a_1)\frac{P_0}{\lambda}.$$

Diese Werte in Gl. (1) eingesetzt unter Berücksichtigung von $P_0 = 1$ erhält man:

$$\eta_0 = \left[a_1(l_0^2 - a_1^2)\frac{(a_2 - a_0)}{\lambda} + a_2(l_0^2 - a_2^2)\cdot\left(\frac{a_0 - a_1}{\lambda}\right)\right] C'.$$

Diese Gleichung mit η_0 und a_0 als veränderliche Grössen hat Gültigkeit auf der Strecke λ und stellt, da a_0 auch nur in der ersten Potenz vorkommt, eine Gerade dar (w. z. b. w.).

Falls Querträger vorhanden sind, so sind die Kurven-Punkte der M_1-Linie so zu ermitteln, dass der Endpunkt von a_0 (Abbildung 2) jeweils mit einem Querträger zusammenfällt; dadurch werden die genauen Polygonpunkte erhalten.

[2]) Vergl. „Hütte", Teil I, Festigkeitslehre.

[1]) Diese Arbeit wird auch als Sonderabdruck erscheinen. *Red.*

Um die *Einflusslinien der Stützendrücke* zu erhalten, müssen die vorigen Ausdrücke graphisch gedeutet werden.

T_0-Linie: Es ist $T_0 = A_0 + \frac{M_1}{l_0}$

$$T_0 = A_0 + \frac{1}{2}\frac{\eta}{l_0} = \frac{1}{2\,l_0}\left[\cdot A_0 \cdot 2\,l_0 + \eta\right].$$

Da $M_1 = (-)$ ist, muss η mit dem negativen Werte eingesetzt werden.

$T_0 = \frac{1}{2\,l_0}\,\eta' = C_2 \cdot \eta'$. Multiplikator $C_2 = \frac{1}{2 l_0}$.

Ist $P = 1{,}0$ auf der Strecke l_1, so ist $A_0 = 0$ und

$$T_0 = \frac{M_1}{l_0} = \frac{1}{2}\,\eta\,\frac{1}{l_0} = C_2 \cdot \eta = C_2 \cdot \eta'.$$

Befindet sich $P = 1{,}0$ auf l_0, so ist der erste Teil des Ausdruckes, der Wert $A_0 \cdot 2\,l_0$ durch die angedeutete Gerade dargestellt, die Gültigkeit hat von $a_0 = 0$ bis $a_0 = l_0$. Die Einflusslinie für T_0 ist durch Abbildung 5 dargestellt. Bei der Ermittlung der η'-Werte ist auf die Vorzeichen zu achten.

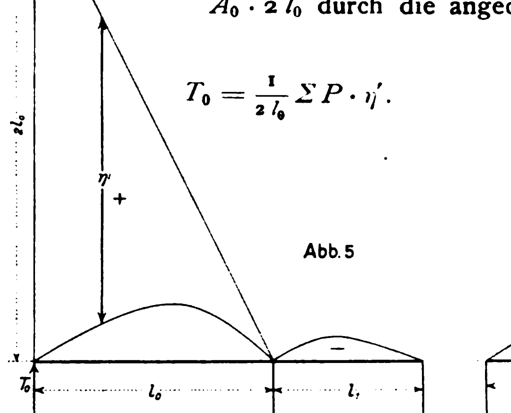


Abb. 5

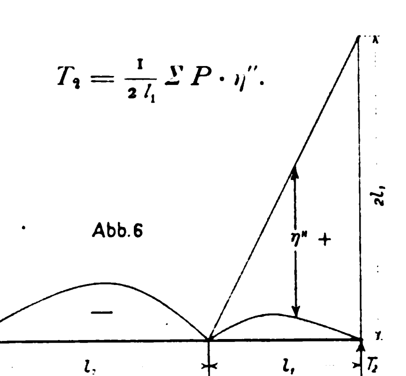


Abb. 6

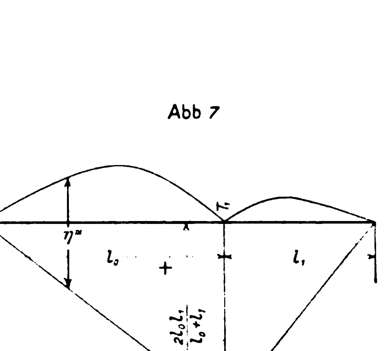


Abb. 7

T_2-Linie. Es besteht die Relation:

$$T_2 = B_1 + \frac{M_1'}{l_1} = B_1 + \frac{1}{2}\,\frac{\eta}{l_1} = \frac{1}{2\,l_1}\left[B_1 \cdot 2\,l_1 + \eta\right].$$

Es gilt das für T_1, analog angewendet, Gesagte. Also:

$T_2 = C_3 \cdot \eta''$, wobei Multiplikator $C_3 = \frac{1}{2 l_1}$ ist.

T_1-Linie. Für den Mittelstützendruck besteht die Bedingung:

$$T_1 = B_0 + A_1 - M_1\left[\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_0}\right] = B_0 + A_1 - \frac{1}{2}\,\eta\left(\frac{1}{l_0} + \frac{1}{l_1}\right) =$$

$$= B_0 + A_1 - \eta\left[\frac{l_0 + l_1}{2\,l_0\,l_1}\right] =$$

$$= \frac{l_0 + l_1}{2\,l_0\,l_1}\left[B_0 \cdot \frac{2\,l_0\,l_1}{(l_0 + l_1)} + A_1\,\frac{2\,l_0\,l_1}{(l_0 + l_1)} - \eta\right] = C_4\,\eta''',$$

worin Multiplikator $C_4 = \frac{l_0 + l_1}{2\,l_0\,l_1}$ ist.

Hieraus ergibt sich die Einflusslinie, wie sie in Abbildung 7 dargestellt ist.

Um die *Einflusslinien für die Feldmomente* zu erhalten, werden zwei Fälle unterschieden, je nachdem die Schnittstelle x auf l_0 oder auf l_1 liegt.

Es soll der Schnittpunkt im Felde l_0 liegen; dann besteht für das Schnittmoment M_x die Relation: $M_x = T_0 \cdot x - P_0 \cdot x'$. Hierin variiert x' von 0 bis x. Befindet sich $P_0 = 1{,}0$ rechts vom Schnitte x, so ist $M_x = T_0 \cdot x$. Auf dieser Strecke ist also die Einflusslinie für M_x identisch mit jener des Stützendruckes T_0, nur dass im Multiplikator noch der Wert x als Konstante auftritt.

Ist $P_0 = 1{,}0$ auf der Strecke x, so ist

$$M_x = (T_0 \cdot x - P_0 \cdot x') = T_0 \cdot x - x' = \frac{1}{2\,l_0}\,\eta' \cdot x - x' =$$

$$= \frac{1}{2 l_0}\left[\eta'\,x - x'\,2\,l_0\right] = \frac{x}{2\,l_0}\left[\eta' - \frac{x'}{x}\,2\,l_0\right].$$

Nach Abbildung 8 ist:

$$\frac{x'}{x}\,2\,l_0 = \xi\,; \qquad x' : x = \xi : 2 l_0.$$

Diese Gleichung ist nur dann für alle Werte von ξ und x' erfüllt, wenn AC eine Gerade ist.

$$M_x = \frac{x}{2\,l_0}\left(\eta' - \xi\right) = \frac{x}{2\,l_0}\,\eta'_1 = C_5 \cdot \eta'_1\,;$$

Multiplikator $C_5 = \frac{x}{2\,l_0}$.

Für Schnitte auf der Strecke l_1 gelten analoge Beziehungen, nur ist an Stelle der Einflusslinie von T_0 die von T_2 zu wählen. Aus Abbildung 9 geht hervor, dass:

$$M_x = T_2\,x - P_0\,x' = T_2\,x - x' = \frac{x}{2\,l_1}\eta'' - x' = \frac{1}{2\,l_1}\left(x\eta'' - x'\,2 l_1\right) =$$

$$= \frac{x}{2\,l_1}\left(\eta'' - \frac{x'}{x}\,2\,l_1\right) = \frac{x}{2\,l_1}\,\eta'_2 = C_6\,\eta'_2.$$

Multiplikator $C_6 = \frac{x}{2\,l_1}$.

Querkräfte.

Die Einflusslinien der Querkräfte werden durch analoge Ueberlegung wie bei den Momenten erhalten. Ist die Last $P_0 = 1{,}0$ rechts vom Schnitte x auf l_0, so ist Q identisch mit T_0, also wiederum die Einflusslinie von T_0 auf dieser Strecke identisch mit der gesuchten Q_x-Kurve.

Befindet sich $P_0 = 1{,}0$ links vom Schnitte, so ist:

$$Q_x = T_0 - P_0.$$

Aus Abbildung 10 ist ersichtlich, dass:

$Q_x = \frac{1}{2\,l_0}\,\eta' - P_0$ ist oder $Q_x = \frac{1}{2\,l_0}\left(\eta' - 2\,l_0\right)$.

Der Wert $(\eta' - 2\,l_0) = -\eta'_3$ ist vorhanden von 0 bis x.

Also $\qquad Q_x = \frac{1}{2\,l_0}\,\eta'_3 = C_7\,\eta'_3.$

$\eta'_3 =$ beliebige Ordinate; Multiplikator $C_7 = \frac{1}{2\,l_0}$.

Die Konstruktion der Q_x-Kurve geht aus der Abbildung 10 hervor und bedarf keiner weitern Erörterung.

Zur Bestimmung der Querkräfte für einen Schnitt im Felde l_1 ist in analoger Weise mit der Einflusslinie von T_2 zu verfahren. An Stelle von $2\,l_0$ muss aber der Faktor $2\,l_1$ gesetzt werden.

Der Deutlichkeit wegen wurden für sämtliche Reaktionen die Einflusslinien gezeichnet. In der Praxis wird das soeben gezeigte Verfahren ohne weiteres noch Vereinfachungen zulassen, indem die sämtlichen Einflusslinien für M_x und Q_x mit je einer Einflusskurve von T_0 bezw. T_2 vereinigt werden können. Es wird dadurch die Aufzeichnung der M_1-Linien auf ein Minimum beschränkt.

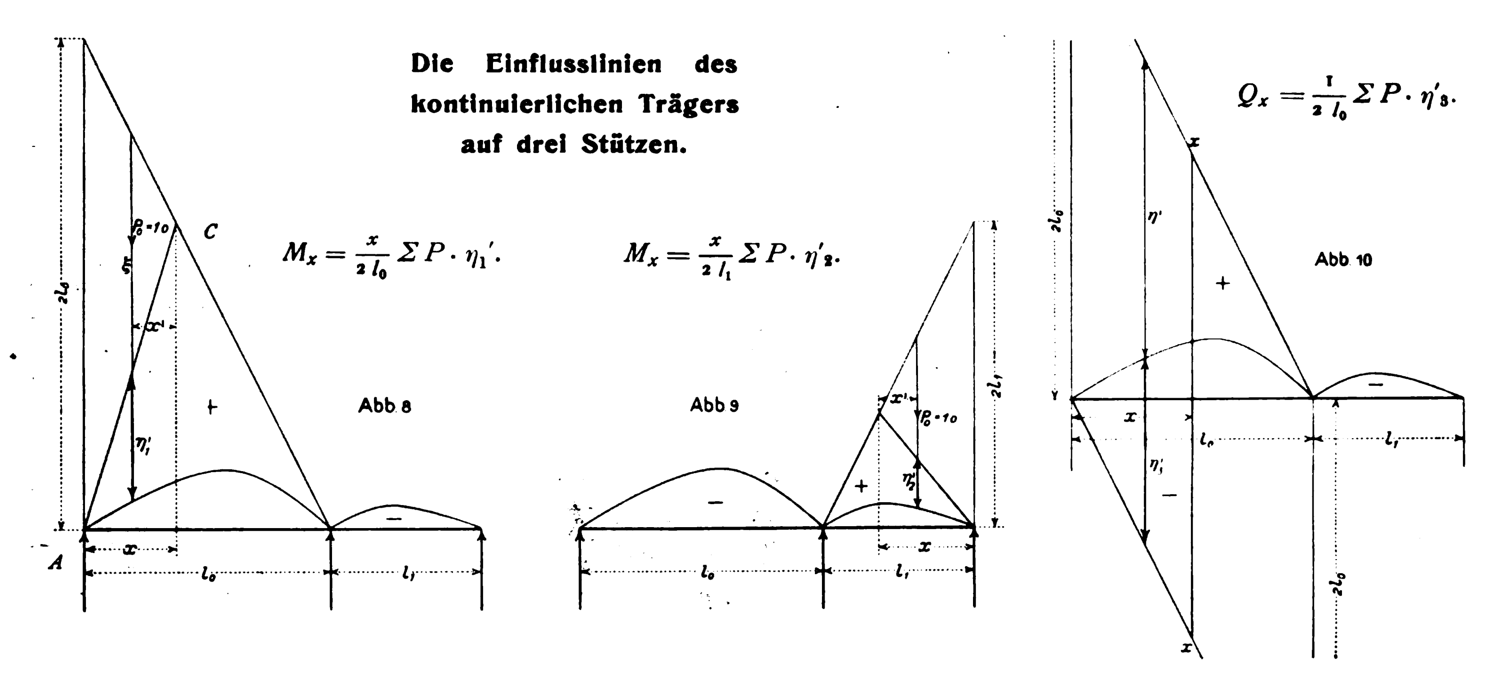
Ist der Spezialfall $l_0 = l_1$ vorhanden, so tritt in der Aufzeichnung der M_1-Linie eine, allerdings sehr kleine, Vereinfachung auf, wenn in beiden Feldern a_0 als $l : n$, wobei n eine beliebige ganze Zahl ist, gewählt wird. Die Multiplikatoren ändern etwas. Doch ist dieser Fall in seiner Behandlung so einfach, dass an dieser Stelle, nachdem der allgemeine Fall behandelt ist, nicht mehr näher darauf eingetreten werden kann.

Treten an Stelle von Einzellasten *Teillasten*, so gilt jeweils die Relation (Abbildung 1 *b*):

$$X_x = C_x \cdot \Sigma p \cdot \eta_x \cdot d\xi = C_x \cdot \Sigma p \cdot df.$$

Hierin bedeuten p die Partiallast pro lfd*m* und df die Einflussflächen unter denselben.

In analoger Weise können auch die Relationen infolge des gleichmässig verteilten Eigengewichts bestimmt werden; im allgemeinen aber ist deren analytische Ermittlung schneller zum Ziele führend.



Die Einflusslinien des kontinuierlichen Trägers auf drei Stützen.

Die Geländedarstellung auf Karten.[1]

Die Aufgabe der Geländedarstellung besteht in der genauen Wiedergabe der räumlichen Verhältnisse der Landschaft, der Kennzeichnung ihrer geographischen Oberflächen-Beschaffenheit und der Veranschaulichung der Geländeform.

Die Karten des Altertums und des Mittelalters geben nur lineare Vorstellungen (Routenkarten). Nach den grossen geographischen Entdeckungen um 1500 bemühte man sich, auch die Flächenverhältnisse getreuer darzustellen, was durch die Erfindung des Messtisches, die Einführung der Triangulation, die Ausbildung der Projektionen und astronomischen Hilfsmittel immer mehr ermöglicht wurde.

Seit dem 18. Jahrhundert fing man an, auch die Höhenverhältnisse zu beachten. Die Schichtlinien wurden eingeführt, die Situations- und Bergzeichnung machte Fortschritte, ebenso die Reproduktionstechnik. Man war bestrebt, die Bergformen, die man früher mangels genügender Höhenmessungen schematisch in kegelförmigen Profillinien zeichnete, nun auch in ihrer Horizontalprojektion anschaulich darzustellen. Die grössere oder geringere Steilheit der Böschungen kennzeichnete man dadurch, dass man sie mit Schraffen nach dem Grundsatz „je steiler, desto dunkler" darstellte. Dann ordnete man diese Bergstriche als Gefällslinien, und die verschiedenen Böschungsgrade wurden durch ein bestimmtes Verhältnis der Schraffenbreite zur Breite der anliegenden Zwischenräume ausgedrückt. Für jedes grössere Kartenwerk wurde dann ein eigenes Schraffengesetz aufgestellt. Bei der Dufourkarte z. B. wurden die Schraffen in den Hochgebirgspartien auf Horizontalkurven von 40 *m* und in den übrigen Gebieten auf solche von 25 *m* gestellt.

Um die Anschaulichkeit der Geländegestalt zu erhöhen, kann man das Kartenbild in senkrechter, also böschungstreuer, oder schiefer, d. h. relieftreuer Beleuchtung entwerfen. Bei der schrägen Beleuchtung ist es schulmässig geworden, das Licht von Nordwesten einfallen zu lassen. Um eine natürliche Schattierung zu erhalten, kann man aber die Karte nach Süden orientieren anstatt nach Norden, wobei das Licht ebenfalls von links oben einfällt. Je nach der Richtung des einfallenden Lichtes bringt die schräge Beleuchtung die Geländeformen ganz verschieden zum Ausdruck. Ihre Schatten täuschen über die wahren Böschungsverhältnisse. Fürs Hochgebirge ist diese Beleuchtungsart aber vorteilhafter, sie macht den Gegensatz von Hoch und Tief anschaulicher; die senkrechte Beleuchtungsart eignet sich mehr für Plateauformen, sie wird mehr den Böschungen gerecht. Um die Formen besser zu charakterisieren, werden die Schattentöne nicht streng nach den Regeln der darstellenden Geometrie ausgeführt. So hielt auch Dufour nicht konsequent an der gleichen Lichtrichtung fest, sondern änderte sie teilweise etwas je nach der Streichrichtung der Gebirge; bei flacheren Gebiets-Teilen liess er auch senkrechte Beleuchtung anwenden.

Der Schummerung, einer verwischten Schattierung, ist die Schraffenmethode darin überlegen, dass sie Gefällslinien enthält. Für Schummerung ist die Beigabe von Schichtlinien notwendig. In den Schraffen liegt ausserdem, durch die Auflösung des Schattentones in schwarz und weiss, noch eine besondere Plastik, die am stärksten wirkt, wenn sich das Auge in einem Abstande vom Bilde befindet, in dem es die Streifen als solche gerade noch zu erkennen vermag.

Die Schichtenlinienkarte. Die Darstellung eines Geländes in Schichtlinien ist die einzige Methode, dieses nach allen drei Dimensionen messbar darzustellen. Sehr anschaulich wirkt zwar eine leere Schichtlinienkarte im allgemeinen nicht. Durch die engere Zusammenscharung der Höhenkurven entsteht wohl auch eine Art Schattierung, ferner wird eine höhenplastische Wirkung durch die Verschiedenheit in Farbe und Zeichnung der Felsen, der Vegetation und des Firns erreicht (Siegfried-Atlas).

Die Reliefwirkung der nackten Schichtlinienkarte entspricht nicht dem plastischen Eindruck eines senkrecht beleuchteten Reliefs. Im Vergleich zu diesem wirkt das Kartenbild bei einer gleichmässigen Kurvenbreite von 0,1 *mm* und dem Höhenabstand von 30 *m* im Masstabe 1 : 50 000 überhöhend bei Terrainneigungen von 0° bis 20° und zwar etwa 2fach bei 5°, verflachend dagegen von 20° an bis etwa zum $^3/_5$fachen Betrage der Böschungshöhe bei 60°. Im Masstabe 1 : 25 000 beginnt diese Verflachung

[1]) Wir haben diesem, von einem Fachmann stammenden Bericht Aufnahme gewährt, wenn schon sein Inhalt dem Topographen vom Fach nichts neues bietet. Der Verfasser, und wir mit ihm, wollen aber gerade den zahlreichen unserer Leser, die der Kartographie *ferner* stehen, das Interesse und Verständnis für kartographische Darstellungsweisen wecken und fördern, in der Meinung, ihnen, die doch topographische Karten für verschiedene Zwecke gebrauchen, einen Dienst zu erweisen. *Red.*

bei 30° und ist geringer (1/5 bei 60°), im 1 : 10000stel bei 10° und ist grösser (2/5 bei 60°).

Der Aequidistanz der Schichtlinien sind durch den Kartenmasstab Grenzen gesetzt. Soll das Ablesen der Kurven nicht mühsam sein, kann man deren höchstens vier auf 1 *mm* zusammendrängen. Daraus ergibt sich, die maximale Böschung zu 60° angenommen, die höchst zulässige Aequidistanz der Höhenkurven zu 4 *m* für den Masstab 1 : 10 000, 10 *m* bezw. 20 *m* und 40 *m* für jene von 1 : 25 000, bezw. 1 : 50 000 und 1 : 100 000. Unsere Siegfriedblätter im Masstab 1 : 25 000 wären, unter Voraussetzung gleicher Kurvenbreite, 1 1/2 mal stärker schattiert als im 1 : 50 000stel und 2 1/2 mal so stark als die Karte 1 : 10 000.

Man versuchte schon, die Plastik der leeren Schichtlinienkarte durch die Art der Kurvenzeichnung, z. B. durch Verstärkung im Schatten, zu erhöhen; aber nur die Beigabe von Schatten- oder Farbtönen vermag ein anschauliches Bild zu erzeugen. Auch versagt in kleinern Masstäben die Hochgebirgs-Darstellung durch Höhen-Kurven allein und man muss die Höhenwerte der Schicht-Flächen durch ein Veranschaulichungsmittel kenntlich machen.

Eine Möglichkeit höhenplastischer Darstellung liegt in der luftperspektivischen Schummerung. Die Luft lässt dem Beobachter entferntere, tieferliegende Flächen, die im Lichte sind, weniger hell erscheinen als nahe, und solche, die im Schatten liegen, weniger dunkel als hochgelegene. Durch diese Milderung der Gegensätze von Hell und Dunkel in der Tiefe und Steigerung derselben in der Höhe werden Gipfel und Grate kräftig hervorgehoben. Doch: „die Farben sind die Elemente, aus denen das Auge seine Welt schöpft und schafft“, und so suchte man das rein geometrische Kartenbild in möglichst natürlichen Farbtönen künstlerisch auszugestalten (Becker, Kümmerly).

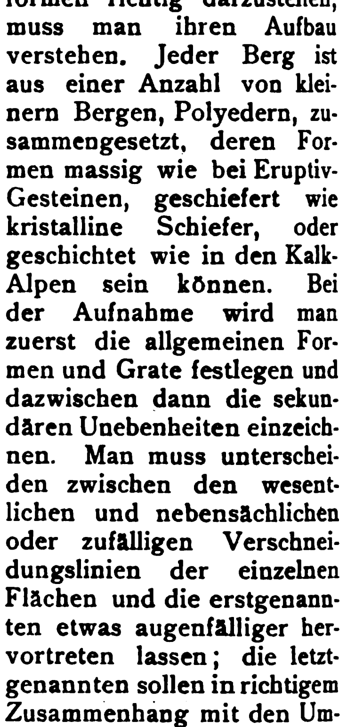


Abb. 1. Rückansicht der Lutherkirche in Freiburg i. B.

Die Geländeveranschaulichung in Farbenplastik muss sich an die natürlichen Farbengesetze halten. Luftperspektivisch nimmt die Farbe mit der Tiefe an Sättigung ab und dementsprechend wäre jede einer Fläche angehörende Farbe abzutönen. Ende des XIX. Jahrhunderts begründete dann Peucker die gesetzmässige Farbenplastik theoretisch und streng wissenschaftlich.

Wie beim Betrachten von entfernteren und näheren Gegenständen sich die Augenlinse verflacht oder wölbt, tut sie dies auch beim Wandern des Blickes von einer Spektralfarbe zur andern, was die Empfindung auslöst, als läge die eine Farbe (z. B. violett) entfernter, die andere (rot) näher. Die Farbenfolge muss sich also an die Reihenfolge im Spektrum anschliessen. In der Kartographie sind die Farben aber nie rein und zudem sind nur die mittleren Farben des Spektrums zu verwenden. Die dadurch herabgedrückte Reliefwirkung kann durch Verwertung der Adaption des Auges wieder erhöht werden: Beim Sehen auf lichtstarke wie nahe Flächen verengert sich die Pupille und sie erweitert sich beim Schauen auf lichtschwache und ferne. In der Höhe sind die Farben also lichtstark zu halten, in der Tiefe lichtschwach, matt. Bei künstlichem Licht erhöht sich die Plastik der Farben.

Der Grundsatz der Höhenplastik in Farben lautet daher (nach Peucker) so: „Farbentöne in der Reihenfolge des Spektrums, von Blaugrün bis Orangerot, wiedergegeben in gebrochenen Naturfarben unter Anwendung des Prinzips ‚je höher desto intensiver‘.“ Von dieser naturgesetzlichen Grundlage ausgehend, könnte die Farbenabstimmung objektiv, durch ein zahlenmässig-mechanisches System festgelegt werden, was aber angesichts des heutigen Standes der Farbenherstellung und Drucktechnik noch schwierig erscheint. Kümmerly gelangte bei der von X. Imfeld entworfenen Schulwandkarte der Schweiz auf empirischem Wege zu einer diesen farbenplastischen Gesetzen nahekommenden Farbenanordnung.

Die Felszeichnung. Zur Darstellung der Felsen versagen Schraffen und Höhenkurven und man muss ihren Charakter durch Zeichnung wiedergeben. Um die Felsformen richtig darzustellen, muss man ihren Aufbau verstehen. Jeder Berg ist aus einer Anzahl von kleinern Bergen, Polyedern, zusammengesetzt, deren Formen massig wie bei Eruptiv-Gesteinen, geschiefert wie kristalline Schiefer, oder geschichtet wie in den Kalk-Alpen sein können. Bei der Aufnahme wird man zuerst die allgemeinen Formen und Grate festlegen und dazwischen dann die sekundären Unebenheiten einzeichnen. Man muss unterscheiden zwischen den wesentlichen und nebensächlichen oder zufälligen Verschneidungslinien der einzelnen Flächen und die erstgenannten etwas augenfälliger hervortreten lassen; die letztgenannten sollen in richtigem Zusammenhang mit den Umrisslinien sein. Die Darstellung kann nicht bis in alle Einzelheiten getrieben werden, damit das Bild nicht unklar wird. Alle einzelnen Striche müssen sich schliesslich so zu einem Ganzen vereinigen, dass die Physiognomie des Berges klar zum Ausdruck kommt. Wesentlich ist also, dass die Formen durch die Linien allein verständlich seien. Erst zuletzt wird dann das rein geometrische Bild durch einen Schattenton, in Luftperspektive, plastisch veranschaulicht. Die Strichlage der Schattierung darf nicht regellos sein; ist die Felsmodellierung einfacher, dann kann sie bei Abstürzen und steilen Wänden etwa gekreuzt oder stehend angeordnet werden und liegend (als „Gefühlslinien“) bei streichenden, flachen Felsen. Durch die Art der Strichführung, die eher etwas schwach zitterig als zu steif sein mag, kann der geologische Typus des Berges deutlicher charakterisiert werden; dazu gehört eine besondere Geschicklichkeit. Vorbildlich ist die künstlerische Ausführung der Fels-Zeichnung auf unsern von Imfeld, Held und Becker aufgenommenen und von Leuzinger gestochenen Hochgebirgsblättern.

Da im Felsgelände die Horizontalkurven weggelassen werden (bei 80° Neigung fallen sie zusammen), kann man sich über die Höhen der Felspartien nicht immer eine genaue Vorstellung machen. Zweckdienlich wäre es, eine reduzierte Anzahl von Schichtlinien (stereo-autographisch) über die in ihrer Naturfarbe gehaltene Felszeichnung zu ziehen.

Bellinzona, im März 1919. *Walter Blumer*, Ing.

Die Lutherkirche in Freiburg i. B.

Architekt *Hans Christen* in Freiburg i. B.

(Mit Tafeln 20 und 21.)

Die Schweiz. Bauzeitung hat von jeher auch im Ausland tätige Schweizer Architekten zu Worte kommen lassen. Dies ist auch in der vorliegenden Veröffentlichung der Fall, obschon das vorgeführte Bauwerk in verschiedener Hinsicht von den Kirchenbau-Tendenzen unseres Landes



abweicht.[1]) Doch ist zu berücksichtigen, dass es sich nicht um ein Gotteshaus der schweizerischen *reformierten* Landeskirche, sondern um eines der *evangelischen* Konfession handelt, die der lutherischen näher steht, als die radikalere Auffassung Zwinglis und Calvins. Dies bedingt auch Unterschiede im baukünstlerischen Ausdruck. Zur weitern Erläuterung der hier gezeigten Bilder sowie der massgebend gewesenen Grundsätze entnehmen wir einige Textproben der zur Einweihung der Lutherkirche am 23. März d. J. erschienenen, reich illustrierten Festschrift aus der Feder von Prof. Dr. Johannes Ficker.[2]) Er schreibt darin:

„Aeussere Nötigungen sprachen bestimmend bei der Anlage mit. Das von der Stadt gekaufte Grundstück hat Dreieckgestalt, ist von drei Strassen umschlossen und ist nach der Stadtseite zu an einem geräumigen Platze gelegen, von dem mehrere Strassen ausgehen. Das Gelände der Vorstadt liegt tiefer als die Stadt. Der Turm musste

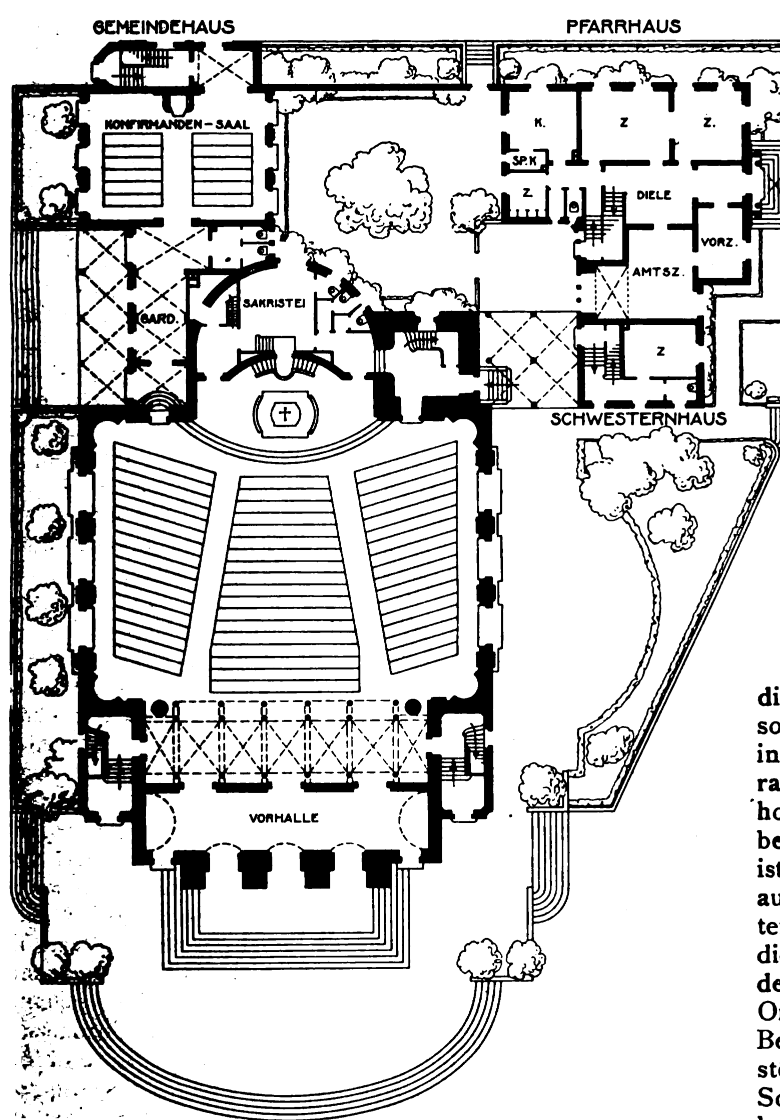


Abb. 2. Grundriss der Lutherkirche in Freiburg i. B. — 1:500.

daher, wenn er nicht im Stadtbilde vor den neben dem beherrschenden Münster aufsteigenden Türmen und hochgeschraubten Torbauten verschwinden sollte, bedeutend höher geführt werden, als es für den Bau selbst nötig war. Er ist deshalb, neben die Kirche gestellt, mehr als Campanile gebildet. Der runde Tambour ist sehr hoch gezogen und seine gekuppelten Säulen tragen einen kuppelartigen Helm. Auch mit diesen von den andern Bauten ganz verschiedenen Formen behauptet sich der Turm selbständig im Stadtbilde."

Ueber des Innere sagt Prof. Ficker u. a.:

„Ein Querhaus, ein Oblongum mit abgerundeten Ecken, ein einziger, mächtiger, feierlicher Raum, durch keine eingezogenen Stützen getrennt oder durch Emporen verkürzt, in bedeutenden Abmessungen,[1]) in grossen und edlen Verhältnissen, bildet das Schiff der Kirche. Schmale Pilaster steigen an den Wänden zwischen den drei Fenstern jeder Wand empor und verbinden sich zu Bogen, auf denen die Decke ruht: eine herrliche Kassettendecke in tiefer Formung, reich profiliert und verziert, über dem Schiff. Durch andere Deckengestaltung sind der Emporenraum — längsgezogene Balken — und der Chorraum abgehoben: erhabene Kreise um einen Mittelkreis, in klarer Trennung der verschiedenen Teile des Innern. In eine tiefe Chornische geht das Schiff über, die aber im Erdgeschoss nur zur Hälfte in den Kirchenraum einbezogen ist, Altar und Kanzel Raum gebend, während der übrige, abgetrennte Platz für die Sakristei benützt ist. In der Höhe darüber ist in ganzer Breite der Rundung der Nische die Orgel angelegt. Mit vollem Rechte ist hier auf die Anlage eines bedeutenden Chorraums starker Nachdruck gelegt. Je weniger zunächst ein Schiffsraum ausgesprochen kirchlichen Charakter trägt, desto unentbehrlicher ist der Chor. Er gibt doch in der Regel erst dem Raume das ausgesprochen feierliche, kirchliche Gepräge. Deshalb ist auch an der Errichtung eines Chores in ansehnlichen Massen für die neuen Kirchbauten in Baden ausdrücklich in einer landesherrlichen Verordnung von 1852 festgehalten worden. Sehr zum Schaden der höhern Wirkung haben einige neuern Kirchbauten darauf wieder verzichtet. Altar, Kanzel und Orgel sind hier im Chore miteinander angebracht, in einer Flucht, jedes selbständig vom andern, in einwandfreier Anordnung. Die Kanzel, in altchristlicher Ambonenform mit Aufgängen von beiden Seiten, ist so nahe am Altar, dass der Prediger auch auf der Kanzel der Gemeinde nahe bleibt, und sie ist so niedrig gestellt, dass der Altar nicht beeinträchtigt wird und dass der Pfarrer nicht von oben herab zu seinen Hörern redet, sondern mit ihnen Zwiesprache halten kann. Die Orgel tritt, weil die Metallpfeifen mit Farbe getönt sind, ganz zurück, sodass nicht, wie wohl bei gleicher Stellung der Orgeln in andern Kirchen, der Eintretende zuerst an einen Musikraum erinnert wird. Auch ein anderer Fehler, der wiederholt in neuerer Zeit in einigen Kirchen des Rheingebiets begangen wurde, ist hier vermieden: hinter der Kanzel ist kein diese und den Prediger erdrückender Aufbau aufgeführt; wie die Orgel, so tritt auch die niedriggehaltene Orgelbühne zurück. Durch einfache Vorrichtung — die Liedertafeln, die hier angesichts der Gemeinde über der Kanzel angebracht sind, verdecken den Spieltisch der Orgel — wird verhindert, dass die auf der Orgelbühne Beschäftigten sichtbar werden[2]) und etwa ihre Bewegungen störend wirken. Auch in der Anlage der Sitzplätze im Schiff und auf der Empore wird man Mustergültiges erkennen. Die Sitzreihen senken sich dem Altare zu und steigen nach rückwärts an, im Schiff nicht höher als dass die hintersten Reihen in Höhe des Predigers liegen, und sie sind derart angeordnet, dass der Prediger eine geschlossene Schar von Hörern vor sich hat, und nicht in einen Mittelgang hinein, ins Leere sprechen muss. Die Empore, die gegenüber dem Chorraume errichtet ist, gewissermassen zugleich als ein Gegengewicht, tritt trotz ihrer Tiefe so zurück, dass es gar nicht auffällt, wenn sie nicht besetzt ist. Damit löst sich eine Aufgabe, die der evangelische Gottesdienst dem Baumeister stellt. Wir haben Festgottesdienste, an denen die Zahl der Kirchgänger viel grösser ist als die an den gewöhnlichen Sonntagen. Auch für jene Festtagsgänger soll Platz in der Kirche sein, und

[1]) Vergl. z. B. die „Leitsätze zur Ausbildung der Sängeremporen" des Schweiz. Kirchengesangbundes in Bd. LXXII, S. 220 (30. Nov. 1918).

[2]) Im Verlag des Evang. Kirchengemeinderates Freiburg i. B.

[1]) 26 *m* breit, 19 *m* tief, 17 *m* hoch; Chor 12 *m* breit, 10 *m* tief, Empore 19 *m* breit, 10 *m* tief.

[2]) Vergl. die gegenteilige Forderung des Schweiz. Kirchengesangbundes, Band LXXII, Seite 220. *Red.*



doch soll die Kirche an den andern Sonntagen nicht leer erscheinen. Die Empore hier nimmt fast 400 Kirchgänger auf und ermöglicht damit die Erweiterung des 800 Sitzplätze fassenden Raumes auch für die am meisten besuchten Gottesdienste.

„Was dem Innenraume die bedeutende Wirkung und die gehobene Stimmung sichert, ist nächst den Verhältnissen die farbige Behandlung und der bildliche Schmuck, der sich hier ausbreitet. Zurückhaltung der Farbe, durch die leichte Tönung der hellen, gebrannten Glasfenster noch unterstützt, spricht aus dem grauen, in den aufsteigenden Teilen leicht violettgestimmten Grundton des Ganzen; um so wirksamer heben sich die helleren Flächen der Pilaster ab und lassen doppelt nachdrücklich die aufsteigenden Ornamente hervortreten, und um so eindrucksvoller wirken die sparsamen braunen und roten, gelben und grünen Töne, und das nur vereinzelt, an Basen und Kapitellen und am Deckensaume verwendete Gold, nur um so kräftiger die nachhaltige Wärme, die sich in breitem Strom von den tiefbraunen Holzflächen der Sitzreihen im Schiff und Empore über den ganzen Raum ausbreitet. Im Chorraum sammeln sich, gesteigert, die warmen und glänzenden Lichter; im reichbemalten hölzernen Altar, in der steinernen Kanzel, in der goldbraunen grossen Fläche der Orgel, in der Schar der sie bekrönenden goldenen Engel. Hier im Chore sammelt sich auch in hoher Steigerung der plastische Schmuck. Römisch-altchristlich wie die baulichen Formen des Kirchenschiffs ist auch die bildliche Zier gehalten. Gitterwerk in antiker Art zieht sich in Farbe an den Wänden dahin, Flächenornamente sind darüber aufgesetzt, die an den Mosaikschmuck der alt-christlichen Kirchen erinnern. Darüber steigen an den Pilastern in wechselndem Reichtume reizvolle Zierarten empor, im Nachklingen der Schmuckweise jener ersten Jahrhunderte des Christentums, und wechselnde Motive beleben die Flächen, die über Pilastern und Bogen abschliessen. Das Römische verbindet sich mit dem Christlichen, das Altchristliche mit den Symbolen der Reformationszeit, Malerisches und Bildnerisches vereinigt sich hier, und reich und sinnvoll redet der bildliche Schmuck in Farbe und Stein, in Figuren und Symbolen, im Innern und am Aeussern des Baues, wie ihn Otto Lang, der Pfarrer der Kirche, sinnvoll bedacht und angegeben und wie ihn der Künstler der Farbe, Maler Ecke in München (Schmidt & Cie.), und Meister Killer im Stein nach den Angaben des Baumeisters kunstvoll ausgeführt haben. Schon die Stirnseite der Kirche stellt die verschiedenen Motive vor Augen und weist auf ihren Zusammenhang und auf ihre Zusammenfassung im Höchsten und Letzten: Aehre und Trauben an den Türen der Kirche, wie Erntesegen heimgetragen, als unentbehrlich für das Leben und als heilige Wahrzeichen innigster Lebensgemeinschaft mit Christus; Glaube, Liebe, Hoffnung, Umkreis und Inhalt des Christenlebens; Engel, am Giebel schwebend, und im Giebel selbst das Wort, auf den hinweisend, dessen Name die Kirche tragen soll: Eine feste Burg ist unser Gott."

Soweit Prof. Ficker; wir übergehen seine ausführlichen Erläuterungen des, für unser Gefühl fast überreichen, symbolischen Schmuckes und fügen nur noch einige Sätze bei, die von der Ausführung des Bauwerkes handeln:

„Der ausgezeichnete Praktiker, als welcher sich der Baumeister bei der Anlage der Bauten erwies, hat sich auch in der Wahl des Baumaterials und damit auch in der Billigkeit der Bauleistung bewährt. Aus gestampftem und gegossenem Muschelkalk ist das Ganze hergestellt; es soll haltbarer sein als der gewachsene Stein und es erscheint infolge geschickter Behandlung ganz als solcher. Im Guss sind auch die plastischen Gebilde hergestellt: sie wirken wie in Stein mit der Hand gearbeitet. Material und Guss ermöglichten eine sehr billige Herstellung des ganzen Bauwerkes. Man wird sich mit diesem Ersatzstoff, der den vollen Wert des natürlichen Materials besitzt, zumal in dieser Zeit, durchaus einverstanden erklären können." —

Weitere Untersuchungen über Rostschutz.

Von Prof. *Bruno Zschokke*, Adjunkt der Eidg. Materialprüfungsanstalt.

In drei früheren, in dieser Zeitschrift erschienenen Aufsätzen[1]) hat der Verfasser die neuern Forschungen über Rost und Rostschutz besprochen und daran anschliessend die Ergebnisse einiger eigener Untersuchungen dargelegt. Er hat dabei namentlich auf die *ausserordentlich intensive rostschützende Wirkung* der wässrigen Lösungen der Chromsäure und ihrer wasserlöslichen Salze, sowie auf einige praktische Anwendungsgebiete für diese eigentümliche Wirkung verdünnter Chromsalzlösungen hingewiesen. Es hat sich sowohl durch zahlreiche Laboratoriumversuche, als auch durch praktische Versuche im Grossen erwiesen, dass sich diese Lösungen, und zwar mit absolut sicherem Erfolg, zum Schutz der Innenwandungen von ausser Betrieb stehenden Reservoiren aller Art, Reserve-Dampfkesseln, als Zirkulationsflüssigkeit in Zentral-Warmwasserheizungen, zur dauernden Aufbewahrung von kleineren blanken Maschinenbestandteilen, Waffen, und zu vielen anderen Zwecken verwenden lassen. Mit gewissen Fetten emulgiert erteilen sie diesen eine wesentlich intensivere Rostschutz-Wirkung, als sie die reinen Fette besitzen; bei Zusatz zum Anmachwasser von armiertem Beton und als Beimischung zu Zementmörtelbewürfen auf Eisenkonstruktionen kann ein solcher Bewurf, wenn auch nur in Lagen von wenigen Millimetern aufgetragen, in vielen Fällen vorteilhaft als Ersatz der üblichen Oelfarbenanstriche verwendet werden.

Aus den bisherigen Untersuchungen hat sich sodann ergeben, dass bei Verwendnng von reinem Wasser (destilliertem oder Kondenswasser) die sogen. Schwellen- oder Grenzkonzentration, bei der eine Schutzwirkung der Chromsalzlösung sich noch geltend macht, etwa bei 0,05 % liegt. Die Schwellenkonzentration ist allerdings nicht als eine ganz unveränderliche Grösse zu betrachten; denn sie hängt, wie schon *Heyn* nachgewiesen, einmal von dem gegenseitigen Mengenverhältnis der Salzlösung zur Oberfläche des zu schützenden Eisens ab, dann, wie die Erfahrung zeigt, von dem Reinheitsgrad der verwendeten Chromsalze, schliesslich von der chemischen Zusammensetzung der betreffenden Wässer, wobei natürlich nur Süsswässer in Betracht fallen. Ob auch die chemische Zusammensetzung des Eisens dabei eine gewisse Rolle spielt, ist noch nicht festgestellt. Aber auch bei Verwendung von chemisch reinem Natriumbichromat oder Monochromat ist in einem Fall festgestellt worden, dass ein blankes Eisen, das in einer sogar 0,25 %igen Lösung sich während vier Monaten völlig unverändert verbielt, plötzlich ziemlich stark rostete, während wieder in anderen Fällen bei Verwendung von nur 0,05 %igen Lösungen ein zeitlich unbegrenzter Rostschutz auftrat. Es scheint also, dass gewisse, noch nicht völlig bekannte Momente den gewissermassen labilen Gleichgewichtszustand, der zwischen der passivierenden Wirkung der Chromsalze und der rosterzeugenden Wirkung des Wassers und des Luftsauerstoffs besteht, zu stören vermögen. *Auf längere Zeiträume sich erstreckende Versuche im Kleinen wie im Grossen haben nur ergeben, dass wenn die 0,05 oder 0,10 %igen Lösungen von Chromsalzen durch Zusatz entsprechender Sodamengen schwach alkalisch gemacht werden, Unregelmässigkeiten, wie die oben erwähnten, nicht mehr auftreten, sondern der Rostschutz ein sicherer und zeitlich unbegrenzt ist.*

Wie bereits erwähnt, tritt die rostschützende Wirkung der Chromsalze nur dann auf, wenn diese in destilliertem Wasser oder gewöhnlichen Süsswässern gelöst werden. Wie aber schon *Heyn* nachgewiesen[2]), vermag die Gegenwart von gewissen andern Salzen, so namentlich der *Chloride* und in geringerem Masse auch der *Sulfate* der Alkalien und alkalischen Erden, also namentlich *Kochsalz*,

[1]) Band LXV, S. 123 und 133 (13/20. März 1915), Band LXVII, S. 285 (10. Juni 1916) und Band LXIX, S. 57 und 74 (10/17. Febr. 1917).

[2]) Mitteilungen des Kgl. Preuss. Materialprüfungsamtes Grosslichterfelde-West. Jahrgang 1910, Seite 88 und 89.



Chlorcalcium, Chlormagnesium, Glaubersalz, Bittersalz, Gips, die passivierende Wirkung der Chromsalzlösungen nicht nur abzuschwächen, sondern direkt ins Gegenteil zu verkehren. Diese Beobachtungen sind auch durch die nachstehenden Versuche des Verfassers bestätigt, bei denen blank polierte, an einem Ende durchbohrte Flusseisen-Plättchen von $4 \times 2{,}5 \times 0{,}5$ *cm* an Glashaken in die entsprechenden Lösungen eingehängt wurden.

I. Versuchsreihe (Dauer 3 Monate).

Lösung	No. der Plättchen	Anfangsgewicht der Plättchen, 25. III 13	Endgewicht der Plättchen 25. VI. 13	Gewichtsverlust durch Abrostung
		gr	*gr*	*gr*
Destilliertes Wasser	2	32,5338	32,3586	0,1752
Künstl. Meerwasser[1])	3	34,2508	34,1260	0,1248
Künstl. Meerwasser + 1 % $Na_2Cr_2O_7$	6	34,3248	34,2042	0,1206
II. Versuchsreihe (Dauer 3 Monate).				
		21. II. 14.	21. V. 14	
100 *gr* destill. Wasser 3,5 *gr* natürl. Meersalz	3	32,4204	32,3020	0,1184
100 *gr* destill. Wasser 3,5 *gr* natürl. Meersalz 5,0 *gr* $Na_2Cr_2O_7$	68	32,8190	32,6845	0,1345

[1]) Das zu diesen Versuchen verwendete künstliche Meerwasser wurde nach dem Rezept von *H. Le Chatelier*, wie folgt zubereitet:

Kochsalz	30 *gr*	Gips	1,5 *gr*
Magnesiumsulfat	5 „	Kaliumbicarbonat	6,2 „
Chlormagnesium	6 „	Destill. Wasser	1000 „

III. Versuchsreihe (Dauer 2 Tage).
7. bis 9. XII. 15

Lösung	No. der Plättchen	Aussehen der Plättchen nach 2 Tagen
100 *gr* H_2O 25 „ $CaCl_2$ 1 „ $K_2Cr_2O_7$	24	Sehr starker Rostangriff (Rost von rotbrauner Farbe)
100 *gr* H_2O 25 „ $CaCl_2$ 0,5 „ $K_2Cr_2O_7$	26	dito
100 *gr* H_2O 25 „ $CaCl_2$ 0,1 „ $K_2Cr_2O_7$	27	Etwas schwächer gerostet als No. 24 und 26 Rost von rotbrauner Farbe
100 *gr* H_2O 25 „ $CaCl_2$	ohne No.	Vom Loch des Plättchens aus verlaufen beidseitig grünliche Streifen

Aus Reihe I geht hervor, dass ein Zusatz von 1 % Natriumbichromat zu Meerwasser keinerlei Schutzwirkung hervorruft; bei einem Zusatz von 5 % desselben Salzes ist nach Versuchsreihe II der Rostangriff sogar noch stärker als der des Meerwassers ohne Zusatz, und Versuchsreihe III mit 25 %iger Chlorcalciumlösung zeigt, dass in dieser Lösung der Rostangriff ebenfalls mit zunehmendem Gehalt an Chromsalz steigt.

Mit Rücksicht auf gewisse Fälle der Praxis, wo unter der Einwirkung *hochprozentiger Kochsalzlösungen* oder des *Meerwassers* durch Rost sehr heftige Zerstörungen an eisernen Kesseln und Maschinenbestandteilen hervorgerufen werden, schien es von besonderem Interesse zu untersuchen, ob es nicht passivierende Substanzen gibt, die auch in Salz- oder Meerwasser auf Eisen eine dauernde Rostschutzwirkung auszuüben vermögen.

In der Reihe der passivierenden Substanzen folgen der Intensität der Rostschutzwirkung nach, und unter Voraussetzung von destilliertem Wasser als Lösungsmittel, auf die Chromsalze das *Kalkhydrat*, sodann, aber mit bereits geringerer Wirkung, die *ätzenden und kohlensauren Alkalien.* Es wurden daher eine Reihe von Versuchen unternommen, um zu prüfen, wie es sich mit der Schutzwirkung dieser Verbindungen bei Gegenwart von Kochsalz und Meersalz verhält. Zu diesen Versuchen wurden wiederum blankpolierte, an einem Ende durchbohrte Flusseisenplättchen von 4×2, $5 \times 0{,}5$ *cm* verwendet, die in je 100 cm^3 der verschiedenen Lösungen gelagert wurden. Die Lösungen befanden sich in weithalsigen Glasfläschchen, deren Korkstopfen durchbohrt waren, um den freien Zutritt der Luft zu ermöglichen. Nachstehend die Versuchsergebnisse:

IV. Versuchsreihe (Dauer rd. 8 Monate).

Lösung	No. der Plättchen	Gewicht der Plättchen am 8. XII 15 *gr*	Gewicht der Plättchen am 26. VII. 16 *gr*	Gewichts-Verlust durch Abrostung	Bemerkungen
100 *gr* dest. Wasser 20 *gr* Na Cl	1	27.4234	27,1806	—0,2428	Plättchen stark gerostet Am Boden des Glasfläschchens rotbrauner Schlamm
100 *gr* gesättigte Kalklösung 20 *gr* Na Cl	2	34,1202	34,0580	—0,0622	Vom 6. Monat an beginnt beim Loch eine geringfügige lokale Rostbildung, die stationär bleibt. Plättchen sonst völlig blank
100 *gr* dest. Wasser 3,5 *gr* nat. Meersalz[1])	26	27,9166	27,4960	—0,4206	Plättchen äusserst stark gerostet, am Boden des Fläschchens viel rotbrauner Schlamm
100 *gr* gesättigte Kalklösung 3,5 *gr* nat. Meersalz	27	28,9770	28,6612	—0,3158	Plättchen zur Hauptsache blank, am Boden des Fläschchens wenig rotbrauner Bodensatz

[1]) Diese Konzentration entspricht der mittleren Zusammensetzung des natürlichen Meerwassers.

V. Versuchsreihe (Dauer 7½ Monate).
14. XII. 15 bis 26. VII. 16

Lösung	No. der Plättchen	Gewicht am 14. XII. 15 *gr*	Gewicht am 26. VII. 16 *gr*	Gewichts-Verlust durch Abrostung	Bemerkungen
100 *gr* dest. Wasser 20 *gr* Na Cl	11	37,9864	37,2990	—0,6874	Plättchen sehr stark angegriffen, gleichmässig graumatt, am Boden des Fläschchens viel rotbrauner Schlamm
100 *gr* dest. Wasser 20 *gr* Na Cl 0,1 *gr* Na_2CO_3	12	37,1548	36 9724	—0,1824	Sehr stark angegriffen, am Boden des Fläschchens rotbrauner Niederschlag, aber weniger als bei No. 11
100 *gr* dest. Wasser 20 *gr* Na Cl 0,5 *gr* Na_2CO_3	13	32,7172	32,5390	—0,1782	Etwas angegriffen. Vom Loch aus erstrecken sich über das Plättchen dicke, schwarze, festhaftende Fäden

VI. Versuchsreihe (Dauer 19 Monate).
27. VII. 16 bis 27. II. 18

Lösung	No. der Plättchen	Gewicht am 27. VII. 16 *gr*	Gewicht am 27. II. 18 *gr*	Gewichts-Verlust durch Abrostung	Bemerkungen
100 *gr* dest. Wasser 20 *gr* Na Cl	2	33,9118	33,4876	0,4242	Plättchen sehr stark angegriffen, gleichmässig graumatt, am Boden des Fläschchens viel rotbrauner Schlamm
100 *gr* dest. Wasser 20 *gr* Na Cl 2 *gr* $Ca(OH)_2$	7	34,4724	34,4444	0,0280	Plättchen vollkommen blank, nur beim Loch ein stecknadelkopfgrosses Rostknötchen. Am Boden des Fläschchens *kein* Rostschlamm
100 *gr* dest. Wasser 20 *gr* Na Cl 1 *gr* Na_2CO_3	61	34,3662	34,1816	0,1846	Plättchen zur Hauptsache völlig blank, um das Loch lokale, aber *sehr starke* Rostwucherung in Form schwarzer, festhaftender Faden

VII. Versuchsreihe (Dauer 12 Monate).
8. I. 1917 bis 8. I. 1918.

Lösung	No. der Plättchen	Gewichte	Bemerkungen
100 *gr* dest. H_2O 20 *gr* Na Cl 1 *gr* Na O H	12 A	Keine Wägungen vorgenommen	Beide Plättchen sind fast über die ganze Oberfläche vollständig blank. Nur um das Loch herum zeigen beide lokal begrenzten, aber heftigen Rostangriff in Form von schwarzen Knoten und Fäden
100 *gr* dest. H_2O 20 *gr* Na Cl 0,5 *gr* Na O H	59	" "	

VIII. Versuchsreihe (Dauer 14 Monate).
18. XI. 1916 bis 18. I. 1918

Lösung	No. der Plättchen	Anfangs- gewicht der Plättchen	End- gewicht der Plättchen	Bemerkungen
100 *gr* dest. H_2O 3,5 *gr* Meersalz 1,0 *gr* Na_2CO_3	12	37,5632	nicht bestimmt	Plättchen zur Hauptsache völlig blank. Dagegen vom Loch aus eine äusserst starke voluminöse, nach d. Oberfläche der Lösung strebende Rostwucherung
100 *gr* dest. H_2O 3,5 *gr* Meersalz 2,0 *gr* Na_2CO_3	13	31,4704	nicht bestimmt	Verhalten wie bei Plättchen No. 12

IX. Versuchsreihe (Dauer 10 Monate).
9. IV. 1918 bis 9. II. 1919

Lösung	No. der Plättchen	Anfangs- gewicht	End- gewicht	Bemerkungen
100 *gr* dest. H_2O 3,5 *gr* denaturiertes Kochsalz 0,5 *gr* Na_2CO_3	59	31,2470	nicht bestimmt	Plättchen im allgemeinen nur schwach angegriffen, aber um das Loch starke lokale Bildung von schwarzen Rostknoten
100 *gr* dest. H_2O 20 *gr* denaturiertes Kochsalz 1,0 *gr* Na_2CO_3	60	33,5920	nicht bestimmt	Plättchen zur Hauptsache völlig blank, jedoch auf der obern Seite starke lokale Corrosion in Form dicker, festhaftender schwarzer Rostfäden

Aus den Versuchsreihen IV bis IX ergibt sich mit zweifelloser Sicherheit, dass von den drei Zusätzen: *Kalkhydrat, Soda und Natriumhydroxyd* zu Kochsalzlösungen oder Meerwasser das erstere zweifellos den stärksten Rostschutz ausübt; bei weitem weniger kräftig wirken Soda und Aetznatron.

Es ist aber ohne weiteres klar, dass der durch Zusatz von Kalkhydrat genannten Lösungen erteilte Rostschutz, obgleich ein ziemlich langer, schon darum nicht von unbegrenzter Dauer sein kann, wie der durch Chromsalz erzeugte Schutz in Süsswassern, weil im ersten Fall die passivierende Substanz kein unveränderlicher Körper ist, sondern sich bei Luftzutritt allmählich in Calciumcarbonat, also eine Verbindung umwandelt, die keine passivierenden Eigenschaften mehr besitzt, während die Chromsalze vollständig unveränderlich sind. Bei obigen Versuchen mit Alkalien und Kalk zeigt sich ferner, im Vergleich zu den früheren mit den Zusätzen von Chromsalzen zu Süsswassern, hinsichtlich der Beschaffenheit des Rostes auf den Eisenplättchen ein charakteristischer Unterschied. Lagern nämlich die Versuchs-Plättchen in dest. Wasser, gewöhnlichem Süsswasser, Salzsoole oder Meerwasser, ohne oder mit ungenügendem Zusatz an Chromsalzen, so ist der Angriff des Elektrolyten über die ganze Fläche des Eisens ein durchaus *gleichmässiger,* wobei dieses immer mattgraue Färbung annimmt; die entstandenen Oxydationsprodukte bilden einen feinen, schwarzen oder rostbraunen Schlamm, der am Eisen nur ganz lose haftet, meist von selbst abfällt und sich am Boden des Fläschchens ansammelt. Wird hingegen zu den aufgezählten Wässern Kalkhydrat, Aetznatron oder Soda in ungenügender Menge zugesetzt, so treten an den Eisenplättchen zwar nur ganz lokale, aber dafür sehr tiefgreifende Korrosions-Erscheinungen auf; der entstandene Rost bildet am Eisen festhaftende, schwarze, harte Knoten oder eigentümliche, fadenartige Gebilde. Im übrigen bleibt weitaus der grösste Teil der Oberfläche der Plättchen vollkommen blank wie vor dem Versuch.

(Schluss folgt.)

Förderung des Ausbaus der schweizerischen Wasserkräfte.

Wie wir unsern Lesern bereits mitgeteilt haben [1]), hat am 7. März a. c. der „Schweiz. Wasserwirtschafts-Verband" in seiner XIII. Hauptversammlung in Basel eine Resolution angenommen, die u. a. die Angliederung der Sektion „Elektrizitätsversorgung" der Abteilung für industrielle Kriegswirtschaft als eigene „Direktion für Wasserwirtschaft und Kraftversorgung" an das Departement des Innern forderte, in der Meinung, dass damit der Ausbau der schweizer. Wasserkräfte eine besondere Förderung erfahre.

Anderseits konnten wir auch eine „Kundgebung" des „Schweiz. Elektrotechnischen Vereins" und des „Verbandes schweiz. Elektrizitätswerke" in ihren Generalversammlungen vom 3. April a. c. in Olten melden [2]), die die raschere Förderung des Ausbaus der schweiz. Wasserkräfte durch behördliche Massnahmen forderte, aber nicht etwa durch Vermehrung des bureaukratischen Apparates, sondern durch Erleichterungen in der Konzessionierung, in der Projekt-Ueberprüfung, durch zweckmässige Inanspruchnahme der eidgen. Wasserwirtschafts-Kommission und durch jede nur mögliche Förderung der *privaten* Unternehmungs- und Projektierungs-Tätigkeit.

In der April-Nummer des „Bulletin" des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins wird nun ausser jener „Kundgebung" auch noch der an den schweiz. Bundesrat geleitete Begleitbrief mitgeteilt, in dem der „Schweiz. Elektrotechnische Verein" und der „Verband schweiz. Elektrizitätswerke" sich besonders auch über das Postulat eines weitern Bundesamtes äussern und zwar wie folgt:

„Was die vielbesprochene Frage rationeller und volkswirtschaftlich richtiger Verwertung der erzeugten Energie, der grosszügigen Verbindung der grossen Werke des ganzen Landes behufs gegenseitiger Aushilfe und zum Ausgleich der Produktionsfähigkeit anbelangt, so halten wir dafür, dass hier ein Eingreifen des Bundes und insbesondere die Schaffung eines weitern Bundesamts dafür nicht notwendig sei. Die technische Verbindung der Grosskraftwerke durch Ausgleichleitungen ist heute durch zwei grosse, leistungsfähige Unternehmungen bereits praktisch an die Hand genommen bei denen die mächtigsten Werkbetriebe beteiligt sind und denen von den besten technischen Kräften des Landes zur Verfügung stehen. Diese Verbindung, die heute schon sehr weithin vorhanden ist, wird in kurzer Zeit vom Osten bis zum Westen des Landes Tatsache sein. Die rechtlichen wie die technischen Verhältnisse solcher gegenseitiger Energieabgabe sind anderseits derart kompliziert und die Bedingungen von Werk zu Werk so verschieden, dass wir uns von einer Regelung solcher Dinge durch eine Behörde keinen grossen und am allerwenigsten einen raschen Erfolg versprechen können. Ueberdies erscheint dies heute, wie bereits gezeigt, auch nicht mehr nötig. Die Tatsache ferner, dass heute der weitaus grösste Teil der Unternehmungen zur Lieferung elektrischer Energie entweder unmittelbar Gemeinden oder Kantonen gehört oder diese erheblich daran beteiligt sind, oder sonst starken Einfluss darauf haben, schliesst auch eine reine Gewinnpolitik dieser Unternehmungen vollständig aus, denn der überall vorhandene Einfluss der politischen Behörden und der Oeffentlichkeit wirkt neben dem freien Spiel der Konkurrenz auch auf die Preis- und Tarif-Gestaltung für die elektrische Energie tatsächlich sehr kräftig und

[1]) Seite 127 laufenden Bandes (15. März 1919). Unsere damalige, auf ein Presse-Communiqué gestützte Berichterstattung war insofern nicht genau, als die vom Vorstand des Wasserwirtschafts-Verbandes vorgelegte Resolution infolge der Diskussion geändert werden musste. Wir verweisen bezüglich der Diskussion und des endgültigen Wortlautes jener Resolution auf das Bulletin des S. E. V. vom März 1919 (Seite 62).

[2]) Seite 187 laufenden Bandes (19. April 1919).



ausgleichend ein. Die gewaltig gestiegenen Erstellungs- und Betriebskosten aber führen die Werke von selbst dazu, alle Möglichkeiten besserer Ausnützung der Energie aufs äusserste zu studieren und anzuwenden, sodass auch von diesem Gesichtspunkte aus eine eidgenössische Aufsicht hierüber oder die Schaffung eines Amts für Energieverwertung nicht notwendig erscheint. Die private Initiative ist selbst energisch an der Entwicklung dieser Dinge tätig; was sie vom Bunde erwartet und dieser im Landesinteresse dafür tun soll, das ist die Unterstützung ihrer Bestrebungen mit den besten Institutionen und allen gesetzlich möglichen Mitteln."

Damit wird die vom „Wasserwirtschafts-Verband". ventilierte Idee der Angliederung der Sektion „Elektrizitäts-Versorgung" der industriellen Kriegswirtschaft als neues Bundesamt an das Departement des Innern klar und bestimmt abgelehnt, was wir vom grundsätzlichen Standpunkt aus unserseits begrüssen.

Der schweizerische Standpunkt zur internationalen Binnenschiffahrt.

Die schweizerischen Delegierten in Paris haben folgende Begehren der Kommission für die internationalen Häfen, Schiffahrtwege und Eisenbahnen unterbreitet (Commission du régime international des ports, des voies d'eau et voies ferrées du Congrès de la paix):

Gestützt auf den Pariser Vertrag vom 30. Mai 1814, auf die Wiener Schlussakte, Vertrag vom 9. Juni 1815, ferner gestützt auf die Tatsache, dass die Rheinschiffahrtsakte von 1868 nur als Ausführungsbestimmungen anzusehen sind, hat die schweizerische Abordnung folgende Wünsche aufgestellt:

A. Für die Friedenspräliminarien:

1. Die Schweizerische Eidgenossenschaft macht das Recht geltend, in der Eigenschaft als Uferstaat an den Verhandlungen über die Revision der *Rheinschiffahrtsakte* von 1868 teilzunehmen. Diese Revision ist sehr dringend. Ebenso wünscht die Schweiz mitzusprechen bei den Verhandlungen über die Gestaltung der internationalen Schiffahrtwege, die Rücksicht zu nehmen hat auf die Fortschritte der Zivilisation und die wirtschaftlichen Bedürfnisse Europas, das durch den Krieg erschöpft ist.

2. Von heute an und bis die künftigen Verträge in Kraft treten werden, verlangt sie eine gerechte Vertretung, und zwar vorläufig von mindestens zwei Abgeordneten in der Kommission für die Rheinschiffahrt vor der Unterzeichnung der Friedenspräliminarien, wobei der Schweiz alle Rechte eines Uferstaates zugebilligt werden, und ohne dass dadurch ihr besonderes Begehren auf Aenderung der Rheinschiffahrtsakte von 1868 dahinfiele.

3. Sie verlangt ferner, dass von heute an diejenigen Artikel der Rheinschiffahrtsakte von 1868, die den Interessen der Nichtuferstaaten entgegengerichtet sind, geändert und derart ausgelegt werden, dass der Basler Rheinhafen, soweit als möglich, tatsächlich und rechtlich einem Hafen gleichgestellt werde, der am Meere gelegen ist.

4. Zu demselben Zwecke verlangt sie: dass die Bauten, feste Brücken oder Schiffahrtsbrücken usw., die in einem den Bestimmungen der Rheinschiffahrtsakte von 1868 entgegengesetzten Zustand gelassen wurden, unverzüglich der Schiffahrt angepasst und künftig derart unterhalten werden, dass die ungehinderte Schiffahrt für alle Flaggen von und nach Basel während des ganzen Jahres gesichert ist; dass die Arbeiten, die z. B. in Art. 28 der Rheinschiffahrtsakte von 1868 vorgesehen sind, unverzüglich bis Basel ausgeführt werden (Verbaakung, Baggerungen und Regulierung des Rheinstromes derart, dass die geringste Tiefe des Fahrwassers während mindestens 300 Tagen wenigstens 2 *m* beträgt); dass die Befreiung von jeglichen Schiffahrtsabgaben Rechtens bleibe und allen Flaggen bis nach Basel zugesichert sei.

5. Es erscheint überflüssig, unter anderem auf folgende Punkte hinzuweisen, die sicherlich den Absichten der Mächte entsprechen: Der internationale Rhein kann bis nach Basel ein Verkehrsweg ersten Ranges werden und den Handel von ganz Zentraleuropa anziehen, vorausgesetzt, dass er nicht lokalen oder schiffahrtsfeindlichen Interessen zum Opfer falle.

Es ist deshalb notwendig, sich an die genaue Anwendung des geltenden Rechtes zu halten, d. h. an Art. 30 der Rheinschiffahrtsakte von 1868, der jedes Hindernis auf dem Rhein unterhalb Basel und infolgedessen noch mehr jede Ableitung, selbst nur eine vorübergehende, des Wassers dieses internationalen Stromes zum Schaden der internationalen Schiffahrt verbietet.

6. Soll die Konferenz noch besonders an die Gefahren und Uebelstände erinnert werden, die der Schiffahrt daraus entstehen können, dass die bestehenden Festungen aufrecht erhalten oder neue Bauten für militärische Zwecke erstellt würden? Dies erscheint überflüssig. Die Schweiz hat das höchste Interesse, dass ihre Unabhängigkeit nicht beständig durch Festungswerke bedroht werde. Dieses Interesse deckt sich mit jenem Europas, das eine solche Bedrohung der internationalen Rheinschiffahrtstrasse nicht dulden wird.

B. Grundsätze für die künftige europäische Regelung der schiffbaren Gewässer:

Die Schweiz betrachtet die Anerkennung des Rechts auf *freien Zugang zum Meer,* das Recht auf freie Schiffahrt auf den internationalen Schiffahrtwegen in Kriegs- und Friedenszeiten, als eine Hauptbedingung für die freie Entwicklung der Länder, die keinen Meerhafen besitzen. Die wirtschaftliche Unabhängigkeit dieser Länder, ohne die kein dauernder Friede möglich würde, kann nur durch Anerkennung dieses Rechts auf freien Zugang zum Meer in Kriegs- und Friedenszeiten gesichert bleiben. Die europäischen Eisenbahnen, die zum grössten Teil ungeheure Schulden haben, werden die schweren Güter, Rohstoffe, Nahrungsmittel usw., die für das Leben und den internationalen Verkehr der Binnenländer unentbehrlich sind, nicht mehr transportieren können, ohne ihre alten Tarife zu erhöhen. Deshalb wird sich die wirtschaftlich ungünstige Lage der Binnenländer gegenüber den Meerstaaten noch verschlechtern, trotz der Anerkennung, die wir verlangen, des Rechts auf freien internationalen Eisenbahntransit. Es wird deshalb unbedingt notwendig sein, im künftigen Frieden das Recht der internationalen Stromschiffahrt unter Kontrolle des Völkerbundes derart auszubauen, dass es den Bedürfnissen der gegenwärtigen Zivilisation entspricht.

Die schweizer. Eisenbahnen im Jahre 1918.

(Fortsetzung von Seite 221.)

Ausbau auf zweite Spur.

Das zweite Geleise *Visp-Brig* wurde am 21. Dezember 1918 dem Betriebe übergeben. Für das zweite Geleise *Lengnau-Mett* ist der Bahnkörper durchgehends hergestellt. Die Unterbauarbeiten für das zweite Geleise *Kiesen-Thun* sind auf der Strecke Kiesen-Uttigen und einer Teilstrecke zwischen Uttigen und Thun nahezu vollendet; die neue Aarebrücke bei Uttigen wurde fertig montiert. Für das zweite Geleise *Siviriez-Romont* wurden die Arbeiten fortgesetzt; auf den Strecken *Daillens-Ependes* und *Rheineck-St. Margrethen* wurden sie in Angriff genommen.

Einführung des elektrischen Betriebes.

Auf den Bundesbahnlinien *Erstfeld-Bellinzona, Brig-Sitten* und *Scherzligen-Bern* wurde die Erstellung der Fahrleitungsanlage nach Möglichkeit gefördert. Im Gotthardtunnel ist die Arbeit beinahe und auf der Strecke Erstfeld-Amsteg ganz vollendet; die Teilstrecke Scherzligen-Thun konnte anfangs Dezember dem elektrischen Betrieb übergeben werden.

Von den elektrischen Lokomotiven für die Bundesbahnen waren Ende 1918 noch keine abgeliefert.[1])

Der Ausbau der Strecken *Bevers-Filisur* der Rhätischen Bahn und *Hasle-Rüegsau* bis *Langnau* der Emmentalbahn für den elektrischen Betrieb wurde ebenfalls in Angriff genommen; für die *Gürbetalbahn* sind die Vorlagen für die Leitungsanlage zur Genehmigung eingereicht worden.

Eröffnet wurde die elektrisch betriebene *Solothurn-Niederbipp-Bahn.*

Eingehend hat sich das Eisenbahndepartement mit der Frage der technischen Einheit in der elektrischen Zugförderung befasst. Eine bundesrätliche Verordnung, die die betreffenden Normen enthalten soll, ist in Vorbereitung; dieser Frage kommt nämlich eine grosse Bedeutung zu, wenn bei der in Aussicht genommenen Elektrifikation der meisten unserer Bahnen die Freizügigkeit der elektrischen Motorfahrzeuge sowohl auf den Normalspurbahnen, als auch auf den einzelnen an einander anschliessenden Schmalspurbahnen ermöglicht werden soll.

[1]) Vergl. Seite 110 (8. März 1919) und 152 (29. März 1919) dieses Bandes.



Linien im Betrieb auf Ende 1918.

An Linien im Betrieb waren auf Ende 1918 der Kontrolle durch das Eisenbahndepartement unterstellt:

	Betriebslänge km	km
I. Hauptbahnen.		
a) Schweizerische	2540,857	
b) Ausländische auf Schweizergebiet	55,485	2596,342
II. Nebenbahnen.		
a) Normalspurige Adhäsionsbahnen	1132,451	
b) Schmalspurige Adhäsionsbahnen	1562,156	
c) Zahnradbahnen	109,680	
d) Tramways	487,937	
e) Drahtseilbahnen	48,524	3340,748
		5937,090
Hiervon gehen ab:		
Die für die Zweiglinien doppelt gerechneten Betriebslängen	139,139	
Die im Ausland gelegenen Strecken	52,427	191,566
Einfache Länge sämtlicher dem öffentlichen Verkehr dienenden Eisenbahnen in der Schweiz		5745,524
Davon werden, Tramways inbegriffen, zweispurig betrieben		1082,759

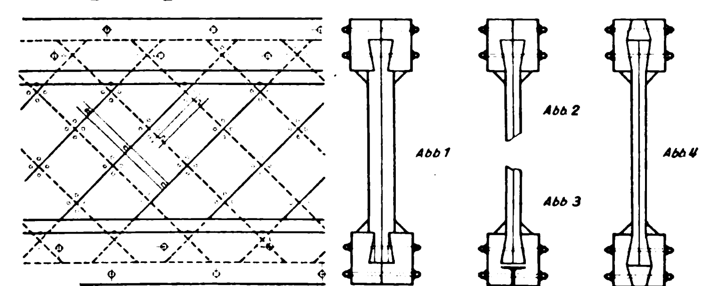
Für weitere Angaben über die baulichen Verhältnisse der einzelnen Betriebslinien verweisen wir auf die vom Eisenbahn-Departement herausgegebene Statistik.

Inspektionen und Kontrolle der Bahnen.

Die Kontrolle über den Unterhalt der Bahnen ist im Berichtjahre in der bisherigen Weise ausgeführt worden. Die durchgehenden Inspektionen zu Fuss über Haupt- und Nebenbahnen erstreckten sich auf 6841 *km*, jene über den Unterhalt der Bahn-Anlagen und festen Einrichtungen der Spezialbahnen auf 332 *km*, wozu jeweilen noch zahlreiche Sonderuntersuchungen und Augenscheine kommen. (Forts. folgt.)

Miscellanea.

Holzbauweise System Landshut. Das Bestreben, der Holzbauweise wieder ein weiteres Anwendungsgebiet zu eröffnen, unter Vermeidung schwer zu beschaffender und kostspieliger starker Bauhölzer, hat zu mannigfachen zusammengesetzten Konstruktionen geführt, die sich durch die Art der Verbindung der Einzelteile von einander unterscheiden. Neben den üblichen alten Verbindungen mit Nagel und Schraube spielen Verleimen, Verkeilen und Verbinden mit besonders geformten Eisenteilen dabei eine Rolle. Allen Formen ist das Bestreben möglichst weitgehender Ausnutzung der Holzfestigkeit gemeinsam. Ueber eine von Architekt *Landshut*



in Strassburg i. E. erfundene Bauweise berichtet die „Deutsche Bauzeitung“ in ihrer Beilage vom 18. Dezember 1918. Landshut formt vollwandige I-förmige Holzträger aus leichten Kanthölzern und Brettern unter Verbindung durch Verkeilen. Der Steg des Trägers wird aus diagonal übereinander genagelten Brettern hergestellt, wie die beigegebenen Abbildungen zeigen, wobei die Bretter noch mit Feder und Nut ineinander greifen. Es entsteht so ein Steg von grosser Steifigkeit. Der Steg greift schwalbenschwanzförmig in die aus zwei Hölzern hergestellten Gurte ein (Abbildung 1 und 2) und zwar derart, dass der Gurt auf den Steg aufgekeilt wird. Das wird dadurch erreicht, dass die Keile durch zwei Schnitte mit der Kreissäge aus den halben Gurthölzern herausgeschnitten werden. Diese Keile werden dann auf der an den Steg anliegenden Fläche durch Abtrennen oder Abhobeln um etwas weniger als die halbe Stegdicke geschwächt, sodass, auch wenn der Keil etwas schwindet, durch Anziehen der Schraubenbolzen ein festes Anpressen an den Gurt erreicht wird. Auf den Steg wird der Keil, wie im Querschnitt Abbildung 1 unten angedeutet, in ganzer Länge aufgeleimt und genagelt. Die Fuge zwischen Steg und Gurt wird dann noch durch eine Dreieckleiste gedeckt. Es entsteht so ein biegungsfestes Gebilde von grosser Steifigkeit, auch gut geeignet zur Aufnahme der Schubspannungen, bei dem auch unter dem Einfluss des Schwindens und der Biegung die Verbindung nicht gelöst wird und auch nicht so leicht ein Verziehen eintreten kann. Durch Einlegen von Profileisen zwischen die Gurthälften nach Abbildung 3 lässt sich leicht eine weitere Verstärkung erreichen. Abbildung 4 zeigt eine andere Form der Gurtzusammensetzung.

Nach dieser Bauweise sind bereits eine Reihe von Hallen-Bauten mit gutem Erfolg hergestellt worden, zum Beispiel eine Scheune mit Bindern von 19 *m* Spannweite, die als Zwei-Gelenk-Rahmen ausgebildet in 5,15 *m* Abstand angeordnet waren und ein Ziegeldach trugen. Die Binder zeigten einen Querschnitt vorbeschriebener Art von 1,6 *m* Höhe im meist beanspruchten Punkt, d. h. am Anschluss der Ständer an die Riegel, bei 5 *cm* Stegstärke und 16×16 *cm* Gurtstärke. Der Riegelquerschnitt hat nur 1 *m* Höhe bei sonst gleichen Abmessungen. Die grösste Beanspruchung steigt dabei rechnerisch auf rund 60 kg/cm^2 mit und 77 kg/cm^2 ohne Berücksichtigung des Steges. Die Probebelastung mit einer der ungünstigsten Belastung durch Schnee und Wind reichlich entsprechenden Auflast zeigte nur geringe, nach Entlastung wieder vollständig zurückgehende Durchbiegung.

Elektrifizierung der Schweizerischen Bundesbahnen. Bei Behandlung der Vorlage über die Elektrifikation der Linien Erstfeld-Luzern, Goldau-Zürich, Zug-Luzern und Immensee-Rothkreuz, über die wir auf Seite 223 letzter Nummer berichteten, wurden in Beantwortung einiger von baslerischer Seite erhobenen Vorwürfe über angebliche Zurücksetzung der Basler Gotthard-Zufahrt hinsichtlich der Elektrifizierung und vorgängiger Durchführung derselben auf der Strecke Zug-Luzern nach den „Basler Nachrichten“ folgende Erklärungen abgeben, die auch unsern Leserkreis interessieren dürften: „Von Arth-Goldau sollen laut Programm den elektrischen Betrieb erhalten: im Jahre 1921 Arth-Goldau-Luzern,
im Jahre 1922 Arth-Goldau-Thalwil-Zürich.

Auf der an zweiter Stelle genannten Linie ist die baldige Einführung des elektrischen Betriebes insbesondere wegen der schlechten Rauchverhältnisse im Albis- und im Zimmerbergtunnel notwendig. Für den Zeitpunkt, in dem Arth-Goldau-Thalwil-Zürich elektrisch betrieben werden wird, war die Frage zu prüfen, wie alsdann die Züge Luzern-Zug-Thalwil-Zürich gefahren werden sollen. Die nähere Prüfung ergab, dass es am zweckmässigsten sei, die Linie Luzern-Zug sofort zu elektrifizieren, umso mehr, als das Kraftwerk in Amsteg die nötige Energie hierfür zu liefern vermag.

In Bezug auf die Strecke *Luzern-Olten-Basel* ist vorgesehen, dass im Anschluss an die Elektrifikation Arth-Goldau-Luzern die Fortsetzung in der Richtung nach Olten-Basel an die Hand genommen und bis 1924 durchgeführt werde. Bis dahin soll auch das Kraftwerk an der Aare in Rupperswil erstellt sein, das bestimmt ist, die nötige elektrische Energie zu liefern.“

Im Anschluss hieran sei ein Versehen berichtigt, das sich in der betreffenden Mitteilung in der letzten Nummer eingeschlichen hat und leider zu spät bemerkt wurde. Die Hochspannungs-Kabelleitung zwischen Amsteg und Steinen ist nicht mit 120 *mm* Durchmesser, sondern mit 120 mm^2 Querschnitt in Aussicht genommen.

Temperaturempfindliche Farbanstriche ermöglichen, gefährliche Erhitzungen an Maschinenlagern, elektrischen Maschinen u. dergl. rechtzeitig zu erkennen. Wie wir der „Z. d. V. D. I.“ entnehmen, kann diese Farbe aus Doppeljodid von Quecksilber und Kupfer hergestellt werden. Die Substanz ist gewöhnlich rot, wird aber bei etwa 87° schwarz und nimmt wieder die rote Farbe an, sobald die Temperatur entsprechend sinkt. Um das Anstrichmittel herzustellen, löst man Kupfersulfat und Natriumjodid getrennt in destilliertem Wasser und gibt dann die Natriumjodidlösung unter stetem Umrühren zu der andern, bis der Niederschlag, der sich zunächst bildet, wieder verschwindet. Darauf gibt man eine starke Lösung von Quecksilberchlorid zu, worauf das rote Quecksilberjodid ausgefällt wird. Der auf Filterpapier gewaschene und getrocknete Niederschlag, ein rotes Pulver, wird mit einer schwachen Lösung von Gummi arabicum gemischt und kann dann als Anstrich aufgetragen werden. Als zweites Mittel wird das Doppeljodid von Quecksilber und Silber empfohlen, das gewöhnlich hellgelb aussieht und bei etwa 45° dunkelorangefarben oder ziegelrot wird.

Der Anstrich nimmt beim Abkühlen seine ursprüngliche Farbe an, wenn er nicht überhitzt worden ist. Man gibt ähnlich wie vorher eine Natriumjodidlösung zu einer solchen aus Silbernitrat und Wasser, bis wiederum der Niederschlag aufgelöst ist, und setzt eine starke Lösung von Quecksilberchlorid zu. Das Quecksilber- und Silberdoppeljodid fällt in einer glänzenden hellen Farbe aus und wird nach dem Waschen und Trocknen ebenfalls mit Gummi arabicum vermengt.

Ausstellung „Sparsame Baustoffe" in Berlin. Im Anschluss an unsere bezüglichen Mitteilungen auf Seite 212 und 237 letzten Bandes (23. November und 14. Dezember 1918) sei auf eine ausführliche Berichterstattung über den Betonbau auf dieser Ausstellung hingewiesen, der in den Nrn. 4, 5, 7 und 8 der „Mitteilungen über Zement, Beton und Eisenbeton" der „Deutschen Bauzeitung" erschienen ist. Der Bericht behandelt die wichtigeren vorgeführten Anwendungsformen des Beton und zwar den mit Betonplatten verkleideten Fachwerkbau, wobei das Traggerüst aus Holz, Eisen oder Eisenbeton besteht, ferner den Bau mit Betonhohlsteinen und den eigentlichen Stampf- oder Eisenbetonbau.

Zum 400. Todestag Leonardo da Vinci's, der am 2. Mai 1519 in Amboise gestorben ist, während er mit der Aufstellung von Plänen für den Kanal von Romorantin beschäftigt war, gibt Dipl. Ing. *H. Groeck* in der „Z. d. V. D. I." vom 3. Mai 1919 einen kurzen Ueberblick über dessen hervorragende Tätigkeit nicht nur als Künstler, sondern auch auf dem Gebiete der Wissenschaft, sowie insbesondere des Ingenieurwesens. Wir wollten nicht unterlassen, auf dieses interessante Lebensbild hinzuweisen.

Unterirdische und oberirdische Wechselstrom-Höchstleistungskabel. In dem auf Seite 213 letzter Nummer unter diesem Titel erschienenen Arbeit ist ein Druckfehler unbemerkt geblieben. In der 9. Zeile der Spalte rechts von Seite 214 soll es in der Formel statt cosh $(2a\lambda)$ heissen: 2 cosh $(2a\lambda)$.

Städtische Strassenbahn Zürich. Auf Ende Juli tritt Ingenieur *F. Largiadèr* von seinem Amte als Direktor der Städtischen Strassenbahn Zürich zurück, um sich anderweitiger beruflicher Tätigkeit zu widmen.

Nekrologie.

† E. de Stockalper. Im hohen Alter von 81 Jahren ist zu Sitten am 1. Mai der namentlich unter den Ingenieuren der Westschweiz in hohem Ansehen stehende Ingenieur Ernest de Stockalper verschieden. Im Jahre 1833 in Sitten geboren, bereitete er sich in der Westschweiz für das technische Studium vor und bezog die Eidg. Technische Hochschule im Herbst 1860, um sie im Sommer 1863 als diplomierter Bauingenieur zu verlassen. Die praktische Laufbahn begann er als Sektionsingenieur für Strassen- und Wasserbau in seinem Heimatkanton, wo er bei den Arbeiten zur Rhonekorrektion und sodann beim Bau der Strecke Siders-Brig der „Ligne d'Italie" Beschäftigung fand. Das immerhin nur beschränkte Arbeitsfeld, das ihm die engere Heimat bieten konnte, genügte aber seinem Streben nicht, und wir finden ihn weiterhin zunächst bei Bellegarde in Frankreich und dann in Barcelona in Spanien, wo er Wasserbauten und namentlich schwierige Bergbahnen, darunter den Bau der Linie des Mont Seraz, auszuführen hatte. Die hervorragende Befähigung zur Leitung solcher Arbeiten, die Stockalper dabei an den Tag legte, veranlassten den Bauunternehmer des Gotthardtunnels, Louis Favre, sich seiner Mitarbeiterschaft zu versichern und ihm die Führung der Arbeiten auf der Nordseite des Tunnels anzuvertrauen. Nach Favre's plötzlich erfolgtem Tode übernahm er die Vollendung der ganzen Arbeit, bei der, wie bekannt, nicht unerhebliche Schwierigkeiten zu überwinden gewesen sind. In der Folge finden wir ihn vielfach mit Projekten und Expertisen in Anspruch genommen. Nach dem durch ihn ausgeführten Bau der Linie Visp-Zermatt nahm ihn vor allem das Studium der Durchtunnelung des Simplons in Anspruch und später die Frage der Verbindung des Berner Oberlandes mit dem Wallis, in der er mit Nachdruck für die Wildstrubellinie eintrat, die schliesslich dem Lötschberg weichen musste.

Nach Verstaatlichung der schweizerischen Eisenbahnen berief der Bundesrat Stockalper in den Kreiseisenbahnrat I. Ferner nahm er einen Sitz auch im Verwaltungsrat der S. B. B. ein, deren ständiger Kommission er längere Zeit angehört hat. Als durch die Wahl von Architekt L. Perrier in den Bundesrat ein Sitz im Schweizerischen Schulrate frei wurde, wählte der Bundesrat am 17. April 1912 Ingenieur Stockalper in diese Behörde, in der er bis Ende 1917 tätig gewesen ist. An den Bestrebungen seiner Fachgenossen hat der immer hülfsbereite, selbstlose Mann stets regen Anteil genommen; so gehörte er u. a. dem Redaktionskomitee des „Bulletin Technique de la Suisse romande" an.

Konkurrenzen.

Erweiterung der kantonalen Krankenanstalt in Aarau (Band LXXII, Seite 237; Band LXXIII, Seite 188 und 224). Die Tätigkeit des Preisgerichtes hat einen unerwarteten Unterbruch erfahren, sodass die Feststellung des Ergebnisses und damit auch die Ausstellung der Entwürfe um acht Tage verschoben werden musste (19. Mai bis 2. Juni). Diese Mitteilung ist uns leider zu spät zugekommen, um noch in letzter Nummer unsern Lesern bekannt gegeben zu werden.

Dekorativer Schmuck für den Museum-Neubau in St. Gallen (Band LXXIII, Seite 211). Der Termin für die Eingabe der Wettbewerbs-Entwürfe ist vom 30. Juni auf den 31. August 1919 verlängert worden.

Literatur.

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausquai 20, Zürich.

Tabellen für Eisenbetonkonstruktionen. Von Dipl.-Ing. *Georg Kaufmann.* Band II: Platten und Plattenbalken. Zusammengestellt im Rahmen der neuesten Eisenbetonbestimmungen 1916. Dritte vollkommen neubearbeitete Auflage. Mit 12 Textabbildungen. Berlin 1919. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. M. 7,50.

Statik für Baugewerkschulen und Baugewerkmeister. Von *Karl Zillich*, Königl. Baurat. Teil III: Grössere Konstruktionen. Mit 185 Abbildungen im Text. Sechste und siebente neubearbeitete Auflage. Berlin 1919. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis steif geh. M. 4,50.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Eingabe an den Bundesrat
betr. Arbeitsbeschaffung für das Baugewerbe.

Anlässlich der Delegierten-Versammlung des S. I. A. vom 10. Mai d. J. in Bern hat der Vorsteher des Schweiz. Amtes für Arbeitslosenfürsorge, Obering. *F. Rothpletz*, über seine Anträge an den Bundesrat betr. Arbeitsbeschaffung durch Belebung der privaten und öffentlichen Bautätigkeit berichtet. Darnach sollen Bund und Kantone je 30 Mill. Fr. bewilligen, zur Erleichterung und Ermöglichung der Finanzierung von Bauten, insbesondere des Wohnungsbaues. Nach den sehr gründlich durchgeführten Untersuchungen des genannten Amtes könnte auf diese Weise eine Bautätigkeit von mindestens 150 Mill. Fr. (gleich einem mittlern Jahresumsatz unseres Baugewerbes in frühern Jahren) bewirkt werden.

In Anbetracht der ausserordentlichen Bedeutung dieser Angelegenheit beschloss die von 14 Sektionen beschickte Delegierten-Versammlung des S. I. A. *einstimmig*, die sehr verdienstlichen Bemühungen von Obering. F. Rothpletz durch eine Eingabe an den Bundesrat zu unterstützen, worüber das Protokoll wohl näheres berichten wird.

Der Ausschuss der G. e. P. seinerseits hat sich ebenso einstimmig im gleichen Sinne um die rascheste Verwirklichung der Anträge Rothpletz bemüht durch folgende Eingabe:

Herrn Bundesrat Dr. E. Schulthess,
Vorsteher des Schweiz. Volkswirtschaft-Departements
Bern.

Hochgeehrter Herr Bundesrat!

Vor kurzem hat unsere Gesellschaft durch die Errichtung der „Stiftung zur Förderung der schweiz. Volkswirtschaft durch wissenschaftliche Forschung an der E. T. H." gesucht, an dem ihr nächstliegenden Orte und nach ihren Kräften zum Wohle unseres Volksganzen beizutragen. Heute gelangen wir an Sie, hochgeehrter Herr Bundesrat, zuhanden Ihrer Gesamtbehörde, mit dem *dringenden*

Gesuch, es möge den Anträgen der Amtes für Arbeitslosenfürsorge, speziell für *Arbeits-Beschaffung*, die auf Steuerung der Arbeitslosigkeit im Baugewerbe durch finanzielle Unterstützung der privaten wie der öffentlichen Bautätigkeit abzielen, so rasch wie nur irgend möglich entsprochen werden. Wir sind überzeugt, dass wir zu höchst gefährlichen Zuständen kommen, wenn es nicht gelingt, die in weitesten Kreisen aller Bauenden zur Zeit bestehende Mutlosigkeit wie auch ihr tatsächliches Unvermögen in kürzester Frist zu überwinden. Dies umsomehr, als eine grosse Reihe von Industrien und Gewerben aller Art direkt und indirekt an der Bautätigkeit interessiert sind. *Vor allem tut Eile not*, denn es handelt sich um wenige Wochen, ja um Tage, soll die für den Baubeginn und den Rohbau günstige, leider schon weit vorgerückte Jahreszeit noch genützt werden können.

In Kenntnis aller in Frage kommenden Umständen ersucht Sie deshalb der Ausschuss unserer Gesellschaft, der sich aus 22 akademischen Technikern aus allen Teilen unseres Landes zusammensetzt, inständig um rascheste Verwirklichung der oben erwähnten Anträge des Amtes für Arbeitslosenfürsorge.

Genehmigen Sie, hochgeehrter Herr Bundesrat, die Versicherung unserer ausgezeichneten Wertschätzung

Zürich, den 14. Mai 1919.

Im Namen des Ausschusses der G. e. P.

Der Präsident: *F. Mousson.* Der Generalsekretär: *Carl Jegher.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Neue Mitglieder
vom 1. Oktober 1918 bis Ende April 1919.

Backhauss, K., von Leipzig. Mech.-techn. Schule 1916 18
4710. Adr.: Dipl. Masch.-Ing., Bolleystrasse 34, Zürich.
Baumann-Mousson, H., von Zürich. Bau-Sch. 1915/18
4716. Adr.: Architekt, Zeltweg 6, Zürich.
Bruderer, E., von Speicher, Appenzell. Ing.-Sch. 1913 18
4698. Adr.: Ingenieur, Speicher.
Bucher, A., von Adligenswil, Luzern. Ing.-Sch. 1912/14, 1915/17
4699. Adr.: Dipl. Ing., Hirschmattstrasse 30, Luzern.
Burkhard, K., von Gampel, Wallis. Ing.-Sch. 1912 15, 1916 17
4748. Adr.: Dipl. Ing., Gampel.
Christ, R. B., von Basel. Bau-Sch. 1914/18
4709. Adr.: Architekt, Bellevue, Genf.
Dändliker, K., Hombrechtikon. Fachl.-Abt. f. Math. u. Phys. 1913/18
4726. Adr.: Dr., eidg. dipl. Fachlehrer, Villa Flora, Baar.
Ducrey, M., de Sion, Valais. Ing.-Sch. 1913/18
4708. Adr.: Ingénieur, rue de Lausanne, Sion.
Dubs, R., von Aesch b. Birmensdorf u. Zürich. M.-tech. Sch. 1901 05
4740. Adr.: Dipl. Masch.-Ing., Weinbergstrasse 137, Zürich.
Egger, H., von Eggersriet, St. Gallen. Ing.-Sch. 1914/18
4728. Adr.: Dipl. Ing., Griesstrasse 368, Herisau, Appenzell.
Egloff, H. C., von Bern. Mech.-techn. Sch. 1913/14, 1915/18
4707. Adr.: Masch.-Ing., Schanzenbergstrasse 33, Bern.
vo Flüe, K., von Sachseln, Obwalden. Ing.-Sch. 1915 19
4741. Adr.: Ingenieur, Rüteli, Sachseln.
Frauenfelder, E., von Zürich und Henggart (Zch.) Ing.-Sch. 1911/16
4717. Adr.: Ingenieur, St. Johannring 126, Basel.
Frei, Rud., von Basel und Auenstein, Aargau. Ing.-Sch. 1912/17
4751. Adr.: Dipl. Ing., Ritterstrasse 1, Braunsberg, Ostpr.
Girod, L., von Pontenet, Bern. Mech.-techn. Sch. 1900/04
4732. Adr.: Ingenieur, Lopez de Hoyos 65, Madrid, Spanien.
Graber, W., von Langenbruck, Baselland. Chem.-techn. Sch. 1914/18
4727. Adr.: Ing.-chimiste, Parc 112, La Chaux-de-Fonds, Neuchâtel.
Griot-Weerli, C., von Zürich. Bau-Sch. 1907/11
4746. Adr.: Dipl. Architekt, Post, Kriens, Luzern.
van Haersolte, J. C., von Arnhem, Holland. Ing.-Sch. 1897/1901
4745. Adr.: Ingenieur, Klim-en-Saal, Arnhem.
Hauri, C., von Seengen, Aargau. Ing.-Sch. 1912/18
4703. Adr.: Dipl. Ing., Hintere Vorstadt, Aarau.
Hauser, E., von Glarus. Ing.-Sch. 1912/18
4739. Adr.: Dipl. Ing., Hadlaubstrasse 90, Zürich.
Hirsig, G., de La Chaux-de-Fonds, Neuchâtel. Ing.-Sch. 1914/18
4730. Adr.: Ingénieur, 7 rue du Versoix, La Chaux-de-Fonds.
König, M., von Wiggiswil, Bern. Mech.-techn. Sch. 1912/17
4731. Adr.: Dipl. Masch.-Ing., Schaffhauserstrasse 81, Zürich.
Kissling, O., von Bern. Ing.-Sch. 1909 14
4749. Adr.: Dipl. Ing., Chalet Karlen, Oberhofen, Bern.
Lang, R., von Baden, Aargau. Ing.-Sch. 1912/15
4719. Adr.: Ingenieur, Jenatschstrasse 4, Zürich.
Last, O., von Wien, Oesterreich. Ing.-Sch. 1914 18
4750, Adr.: Ingenieur, Schottenring 32, Wien.
Lemp, O., von Solothurn. Ing.-Sch. 1911/13
4702. Adr.: Dipl. Ing., Stalden, Solothurn.
Leroy, R., de Genève. Mech.-techn. Sch. 1913/15, 1916/18
4738. Adr.: Ingénieur, Vernier près Genève.
Lips, E., von Schlieren, Zürich. Ing.-Sch. 1913/18
4713. Adr.: Ingenieur, Rikon, Tösstal, Zürich.
von Matt, A. P., von Stans, Unterwalden. Mech.-techn. Sch. 1912 16
4697. Adr.: Dipl. Ing., Universitätstrasse 83, Zürich.
Meier, W., von Regensdorf, Zürich. Landw. Sch. 1910 13
4720. Adr.: Dr., Dipl. Landwirt, im Gschwader, Uster, Zürich.
Meuche, M., von Zürich. Mech.-techn. Sch. 1903 07
4735. Adr.: Masch.-Ing., Haldenstrasse 18, Oerlikon, Zürich.
Meyer, Ernst, von Schleitheim, Schaffh. Mech.-techn. Sch. 1913/18
4711. Adr.: Dipl. Masch.-Ing., Rue de la Muse 1, Genf.
Meyer, Fritz, von Baden, Aargau. Ing.-Sch. 1914 15
4712. Adr.: Ingenieur, Weite Gasse 18, Baden.
Müller, Willy, von Aarau. Mech.-techn. Sch. 1910/14
4734. Adr.: Ingenieur, Auf der Mauer 2, Zürich.
Müller, Werner, E., von St. Gallen. Ing.-Sch. 1912/14, 1915/17
4744. Adr.: Dipl. Ingenieur, Münstergasse 9, Zürich.
Nippel, G. F., de Genève. Ing.-Sch. 1912/18
4736. Adr.: Ingénieur, 7 rue Crévaux, Paris.
Nyffenegger, E., von Zürich. Ing.-Sch. 1913/14, 1916 18
4715. Adr.: Dipl. Bauingenieur, Kreuzstrasse 64, Zürich.
Oetiker, E., von Embrach, Zürich. Mech.-techn. Sch. 1913 17
4700. Adr.: Dipl. Ing., Bahnhofstrasse 106, Zürich.
Petitpierre, Bl., de Couvet et Neuchâtel. Ing.-Sch. 1912/18
4701. Adr.: Ingénieur rural, Ancienne Douane, Lausanne.
Ritter, H., von Altstätten, St. Gallen. Bau-Sch. 1912 17
4724. Adr.: Dipl. Architekt, Universitätstrasse 51, Zürich.
Roux, M. W., de Genève. Mech.-techn. Sch. 1910 16
4714. Adr.: Ingénieur méc., 1 rue Toepffer, Genève.
Schenk, W., von Winterthur, Zch. Mech.-techn. Sch. 1909/11, 1912 14
4733. Adr.: Ingenieur, Hotel Krone, Arbon, Thurgau.
Schiesser, H., von Diesbach, Glarus. Ing.-Sch. 1913 18
4725. Adr.: Dipl. Ing., Roessligut, Aarau.
Schwengeler, E., von Winterthur. Fach-Abt. f. Math. u. Physik 1914/19
4747. Adr.: Dipl. Fachlehrer, Neuwiesenstrasse 97, Winterthur.
Senn, Alb., von Winterthur, Zürich. Ing.-Sch. 1914/18
4706. Adr.: Ingenieur, Grenzstrasse 14, Winterthur.
Solcà, H., von Castello S. Pietro und Churwalden. Ing.-Sch. 1902 04
4729. Adr.: Ingenieur, obere Bahnhofstrasse 19, Chur.
Stockar, R. F., von Zürich. Mech.-tech. Sch. 1904/08
4742. Adr.: Masch.-Ing., Haldenbachstrasse 33, Zürich.
Sturzenegger, P., von Reutte, Appenzell. Ing.-Sch. 1903 07
4704. Adr.: Ingenieur, Narzissenstrasse 5, Zürich.
Teutsch, A., von Ligerz, Bern. Ing.-Sch. 1913/14, 1915/18
4721. Adr.: Dipl. Ing., Centralstrasse 97, Biel, Bern.
Tobler, H., von Wetzikon, Zürich. Mech.-techn. Sch. 1912 17
4743. Adr.: Ingénieur, 31 rue de Lyon, Genève.
Troendle, A., von Basel. Mech.-techn. Sch. 1914 18
4722. Adr.: Ingenieur, Haselstrasse 9, Baden, Aargau.
Wiedmer, A., von Horgen, Zürich. Mech.-techn. Sch. 1913/18
4705. Adr.: Ingénieur, 42 rue des Maraichers, Genève.
Wildermuth, E. A., von W'thur u. Grüningen, Zürich. Ing.-Sch. 1912/17
4718. Adr.: Ingenieur, Leonhardstrasse 30, Basel.
Zellweger, F., von Trogen, Appenzell. Mech.-techn. Sch. 1915/19
4737. Adr.: Elektro-Ingenieur, Turnerstrasse 3, Zürich.
Zimmermann, F., von Wattenwil, Bern. Bau-Sch. 1913/17
4723. Adr.: Architecte, Château de Prangins près Nyon, Vaud.

Stellenvermittlung.

On cherche pour la France un jeune *ingénieur* mécanicien avec pratique pour la direction de l'entretien d'une usine de celluloïd. (2170)

Gesucht dipl. *Ingenieur* als Vorsteher des techn. Bureau einer Heizungsfirma in Zürich. (2171)

On cherche pour la France des *ingénieurs* consciencieux et compétents 1° pour la mécanique générale (laminoirs, presses hydrauliques, machines d'extraction etc.), 2° pour matérial roulant. (2174)

Auskunft erteilt kostenlos **Das Bureau der G. e. P.**
Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 21.**

Wissenschaftliche Betriebführung.

Von Dipl.-Ing. *Victor Frey*, Balsthal.

Im Zusammenhang mit der für unsere Industrie so brennend gewordenen Frage der Steigerung der Arbeits-Intensität wurde von massgebender Seite wiederholt des *Taylor-Systems*, der wissenschaftlichen Betriebführung, Erwähnung getan. Diese neue Wissenschaft der Arbeit erstrebt vornehmlich *die bewusste Uebertragung der Geschicklichkeit* auf *alle* Tätigkeiten in einem Betriebe, und nicht mehr wie bis anhin nur auf Betrieb-Mittel. Die Anwendung dieses Grundsatzes auf die Arbeiter führte Taylor zur vollständigen Trennung der geistigen und körperlichen Arbeit, der letzten Konsequenz der Arbeitsteilung. Jede Arbeit wird vor ihrem Beginn bis in die kleinsten Einzelheiten festgelegt; der Arbeiter ist zu erziehen, sie mit den ihm vorgeschriebenen raschesten und zweckmässigsten Bewegungen auszuführen, die durch eingehende Studien bestimmt und ausprobiert wurden. Indem sie diese Vorschriften herausgibt, übernimmt die Leitung die Verantwortung für die richtige Durchführung aller Betriebsaufgaben. Es hat sich als zweckmässig erwiesen, die Verantwortung verschiedener Geschehnisse nicht mehr *einer* Person zuzuschieben, sondern die Funktionen auf mehrere zu verteilen. Durch weitestgehende Analyse jedes Arbeits-Vorganges wird die genaue Ausführungszeit bestimmt; die Kenntnis derselben befähigt die Leitung, jedem Arbeiter täglich eine festumgrenzte Arbeitsaufgabe überweisen zu können und ihn durch ein geeignetes Lohnverfahren an deren Erreichung zu interessieren. Für jede Arbeit werden die geeignetsten Leute sorgfältig ausgewählt und ausgebildet.

Die Erfolge der wissenschaftlichen Betriebsmethode sind: Geringere Kosten des Produktes, grössere Pünktlichkeit in der Ablieferung, zugleich bessere Möglichkeit, die Liefertermine bestimmt und richtig anzugeben; weiter ein grösseres Ausbringen für Arbeiter und Tag bei höheren Löhnen und grösserer Zufriedenheit der Arbeiter.[1])

Schon aus dem Gesagten geht hervor, dass wissenschaftliche Betriebführung weder ein Lohnzahlungsverfahren oder eine Sondervorschrift für Buchführung, noch die Anwendung des Schnelldrehstahles — dessen Erfinder Taylor ist —, sondern einfach ein Weg zu einer möglichst haushälterischen Verwendung der menschlichen Kraft bedeutet.[2])

Erwägt man seine Einführung, soll man sich klar darüber sein, dass mit dem Taylor-System nicht nur eine „andere" Betrieborganisation eingeführt wird, sondern dass der Betrieb überhaupt auf ganz neue, für Leitung und Arbeiterschaft bisher völlig fremde Grundsätze gestellt werden soll. Das ist selbstverständlich nicht von heute auf morgen zu machen. Die Einführung hat nach einem wohldurchdachten Plane zu geschehen, dessen Hauptmoment darin liegt, dass der Arbeiter nur schrittweise von den Neuerungen betroffen wird: man überzeuge ihn von der Zweckmässigkeit derselben und lasse vor allem Tatsachen sprechen. Sieht der Arbeiter erst ein, dass die neue Methode nicht dazu da ist, um ihn auszubeuten; merkt er erst, dass sie nicht nur dem Unternehmer Vorteile bringt, sondern dass auch *er* sein Geschäft dabei macht, wird er wohl in seinem eigensten Interesse den Widerstand aufgeben, den er anfangs der Neuerung misstrauisch entgegensetzte.

Die Grundlage des Taylor-Systems ist die *Zeitstudie*. Mit der in Betrieben bekannten Zeitbeobachtung, die nur feststellt, in welcher Zeit eine Arbeit ausgeführt wird, hat sie nichts zu tun; ihre Aufgabe ist viel umfassender. Sie untersucht die Arbeitselemente, d. h. jede Bewegung, jeden Handgriff, jeden Schritt, aus denen ein Arbeitsgang zusammengesetzt ist, auf Zweckmässigkeit, auf erforderliche Zeit, sowie auf richtige Reihenfolge. Ermüdende Bewegungen werden nach Möglichkeit, unnütze ganz ausgeschaltet, um dem Arbeiter jede unnötige Mühe zu ersparen. Taylor geht davon aus, dass jede Arbeit mit ganz bestimmten Bewegungen am besten und schnellsten geleistet werden kann. Das Ergebnis dieser Studien wird zu einer *Arbeitsnormalie* zusammengestellt, deren Befolgung durch den Arbeiter durchzusetzen ist; denn sie bildet die augenblicklich beste Arbeitsmethode, wobei die Möglichkeit einer spätern Verbesserung nicht ausgeschlossen ist.

Bei Aufstellung dieser Normalien geht man von Leistungen erstklassiger Facharbeiter aus; diese Normalzeit bildet mithin die kürzest-mögliche zur Ausführung der betreffenden Arbeit. Die Anwendung der Arbeitsnormalie auf den Durchschnittarbeiter bedarf eines ebenfalls zu bestimmenden Zeitaufschlages, der Gewähr dafür bietet, dass sich der Arbeiter nicht überanstrengt, auch wenn er die gleiche Arbeit wochenlang zu leisten hat. Auf diesen Punkt legt Taylor das grösste Gewicht; Ruhepausen gewährt er nicht nur, sondern *verlangt* deren Einhaltung durch den Arbeiter.

Das Schwierigste bei der Durchführung der Zeitstudien ist die Berücksichtigung der die Leistung beeinflussenden Veränderlichen, die teils der Person des Arbeiters anhaften, teils sich auf die Umgebung beziehen oder in der Art der betreffenden Arbeit begründet sind.

Als Hilfsmittel zur Durchführung dieser Studien seien erwähnt die Stoppuhr und da, wo deren Genauigkeit nicht mehr befriedigt, der Kinematograph in Verbindung mit der mitaufgenommenen Gilbreth-Uhr.[1])

Mit der Arbeitsnormalie lässt sich eine systematische *Arbeiterauslese* durchführen; sie bildet einen Masstab, mit der die Leistung eines jeden *gemessen* werden kann. Wer das vorgeschriebene Pensum nicht erreichen kann, wird für eine andere, ihm besser liegende Arbeit verwendet, aber erst, nachdem es seinen ihn eingehend beobachtenden „Lehrern" nicht gelungen ist, ihn auf die gewünschte Höhe der Leistung zu bringen. Diese Auslesemethode ist praktisch brauchbar und wohl die zurzeit zweckmässigste. Ob uns die Psychologie einmal bessere Wege weist, wird die Zeit lehren.

Auf Grund der Zeitstudien ist die Verwirklichung von Taylors erster Forderung einer guten Betriebsorganisation möglich, nämlich *jedem Arbeiter täglich ein ganz bestimmtes Arbeitspensum vorzuschreiben*. Neben der Arbeitskarte, die ihm täglich oder vor Beginn einer neuen Arbeit zugestellt wird und die die Zeit angibt, in der er die betreffende Arbeit auszuführen hat, erhält der Arbeiter die normalisierte Arbeitsmethode auf der *Arbeitsanleitungskarte*[2]) zugestellt, die ihn genau aufklärt über alle Arbeitselemente, deren Reihenfolge und Zeitbedarf, über Art und Verwendung der Hilfsmittel u. s. w. Eine dazugehörige Werkzeugliste führt die für die betreffende Arbeit nötigen, ebenfalls normalisierten Werkzeuge und Vorrichtungen auf. Die normalisierten Werkzeuge, die normale Art ihrer Aufstellung und Verwendung, die normalisierte Geschwindigkeit, mit der die Maschine im besondern Fall zu laufen hat; die bis in ihre kleinsten Bewegungen normalisierte Arbeits-Methode entspricht einem weiteren Grundsatze Taylors, der *gleichmässigen* und *geregelten Arbeitsbedingung*.

[1]) Bericht des Unterausschusses für Verwaltung der American Society of Mechanical Engineers (Dezember 1912).

[2]) Taylor-Roesler: Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebführung.

[1]) Gilbreth-Ross: Das ABC der wissenschaftlichen Betriebführung.

[2]) Beispiele s. u. a. Wallichs: Moderne amerikanische Fabrikorganisationen. Technik und Wirtschaft 1912.



Auch bei den Betriebsbeamten führt Taylor weitestgehende Arbeitsteilung ein und bricht damit mit dem alten System der „militärischen Unterordnung" zugunsten der „Ordnung nach Einzelaufsichten". Das Beispiel, an dem Taylor die Notwendigkeit dieser Arbeitsteilung begründet, bezieht sich auf die Verhältnisse in einer mechanischen Werkstatt.[1]) Dort sollte ein Meister — im alten Sinne — die verschiedensten Eigenschaften haben, um seinen Posten voll ausfüllen zu können. Auf Grund seiner Erfahrung findet Taylor, dass aus der Klasse der Leute, aus der die Meister ausgewählt werden, keiner zu finden ist, der auch nur die Mehrzahl dieser Eigenschaften sein eigen nennen könnte. Taylor setzt deshalb statt des einen *Einzelmeisters* deren vier *Funktionsmeister* ein, den Vorrichtungsmeister, den Geschwindigkeitsmeister, den Prüfmeister und den Instandhaltungsmeister. Sie unterscheiden sich alle grundsätzlich vom Meister der alten Betriebsmethoden; während dieser volle Verantwortung für *alle* Arbeiten der ganzen Werkstatt trägt, haben jene als sorgfältig ausgewählte und eingehend ausgebildete Spezialisten nur innerhalb ihrer streng umgrenzten Funktion zu sorgen.

Der *Vorrichtungsmeister* ist verantwortlich für die ununterbrochene Beschäftigung eines jeden Arbeiters und für die „normale" Aufspannung des Werkstückes. Während der Arbeiter noch an der alten Arbeit tätig ist, hat sich der Vorrichtungsmeister davon zu überzeugen, dass Werkstück und Vorrichtungen — dies an Hand der Werkzeugliste — für die neue zur Stelle sind.

Der *Geschwindigkeitsmeister* soll darauf achten, dass die Maschinen mit der auf der Anleitungskarte vorgeschriebenen Geschwindigkeit laufen und dass Vorschub und Schnittgeschwindigkeit eingehalten werden. Sein leicht zu Missverständnissen Anlass gebender Name bezieht sich also auf die Maschinen; er ist keineswegs eine Art Hetzvogt des Arbeiters.

Der *Prüfmeister* unterscheidet sich wesentlich von dem bisher üblichen Kontrolleur; denn er ist im Gegensatz zu diesem für die Güte der Arbeit *verantwortlich*, was ihn zwingt, das Werkstück schon während der Bearbeitung einer fortwährenden Prüfung zu unterziehen.

Der *Instandhaltungsmeister* ist für den guten Zustand der Maschinen und deren Antriebe verantwortlich und hat diese in regelmässigen Zeitabständen nachzuprüfen, um Betriebstörungen nach Möglichkeit zu vermeiden.

Alle diese Meister, die gegebenenfalls mit Hand anlegen sollen, sind eigentlich nur Gehilfen des Arbeiters und zwar, dank ihrer sorgfältigen Auswahl und Ausbildung, die denkbar besten. Kompetenzstreitigkeiten sind kaum zu befürchten; denn wie jeder Beamte unter Taylors System haben sie sich streng an ihre alle Einzelheiten berücksichtigende Dienstvorschrift zu halten. Auch der Einwand, der Arbeiter könne nicht „vielen Herren dienen", ist hinfällig, da jeder Meister nur in *seinen* Funktionen Befehlsrecht dem Arbeiter gegenüber besitzt und ihm zudem weniger zu befehlen, als zu *helfen* hat. Sollten doch Streitigkeiten eintreten, so entscheidet endgültig der Aufsichtsbeamte, dessen Tätigkeit noch zu besprechen ist.

Es liegt in der Natur ihrer Funktionen, dass die Bezirke dieser Meister verschieden gross ausfallen. Eine wohldurchdachte Entlöhnungsmethode interessiert sie daran, dass ihre Leute, und zwar alle, ihr Pensum erfüllen.

Die Werkstattmeister sind frei von jeder Schreib-Arbeit; diese wird ausschliesslich im *Betriebsbureau* geleistet, wo ebenfalls weitestgehende Arbeitsteilung herrscht. Beschäftigt sind hier vier weitere Beamte, die auch noch den Einzelmeister zu ersetzen und zwar seine gesamte Geistesarbeit zu erledigen haben. Es sind dies der Arbeits-Verteiler, der Unterweisungsbeamte, der Zeit- und Kosten-Beamte und der Aufsichtsbeamte.

Der *Arbeitsverteiler* bestimmt den Weg, auf dem jedes Arbeitstück die Werkstatt zu durchlaufen hat. Vom Betriebsleiter ist ihm zu diesem Zweck die Reihenfolge der zu erledigenden Aufträge mitzuteilen. Danach hat er die Listen für den Unterweisungsbeamten auszuarbeiten und auch den Transport des Stückes von einer Arbeitstelle zur andern zu veranlassen. Da bei Taylors System nichts ohne schriftlichen Auftrag des Betriebsbureau ausgeführt wird, hat auch der Schleppdienst auf Grund schriftlicher Befehle zu erfolgen.

Der *Unterweisungsbeamte* arbeitet die Arbeitsanleitungskarten und die Werkzeuglisten aus, bestimmt das Pensum und den Lohnsatz. Er steht in engster Fühlung mit den Werkstattmeistern. Für seine Arbeiten steht ihm ein umfassendes statistisches Material zur Verfügung.

Dem *Zeit-* und *Kostenbeamten* untersteht die gesamte Lohnabrechnung und deren Kontrolle.

Der *Aufsichtsbeamte* hat für die Werkstattdisziplin zu sorgen. Er ist der einzige Beamte, mit Ausnahme des Betriebsleiters, der Strafkompetenzen, sowohl den Arbeitern wie auch den Meistern gegenüber, hat.

Dass bei dieser Ordnung nach Einzelaufsichten sich die Zahl der unproduktiven Beamten wesentlich erhöht, liegt auf der Hand. Und doch macht sich diese Ausgabe durch die weit geringere produktive Lohnsumme bezahlt. Es wird ja auch weder im Betriebsbureau, noch von einem Werkstattmeister eine Arbeit geleistet, die nicht bei jedem andern Betriebsystem auch geleistet werden müsste. Nur wird sie von einer eigens dazu geschulten Kraft ausgeführt, die sie dank ihrer Uebung besser und rascher ausführt, als dies bei einem andern System möglich wäre, wo sie vom Meister „nebenbei" oder vom Arbeiter nach längerem Ueberlegen geleistet wird. Zudem ermöglicht es die weitgeführte Spezialisierung, Taylor-Beamte, die ihren Posten voll und ganz auszufüllen vermögen, in verhältnismässig kurzer Zeit heranzubilden, da man vom Einzelnen nicht mehr umfassende Kenntnisse und vielseitige Veranlagung verlangen muss.

Weitere Vorteile ergeben sich von selbst. Das Werkstück geht seinen kürzesten Weg durch die Werkstatt. Der geschulte Facharbeiter hat sich nicht darum zu kümmern, ob es wohl rechtzeitig in seine Hände komme. Es ist einfach da, wenn er es braucht, sowie die Werkzeuge, die er zu seiner Bearbeitung nötig hat; denn vom Betriebs-Bureau ist die schriftliche Anweisung ausgegangen, das Stück zur bestimmten Stunde an die bestimmte Bank zu bringen; ebenfalls vom Betriebsbureau hat das Werkzeug-Lager die Werkzeugliste erhalten, die ihm sagt, welche Werkzeuge und Hilfsvorrichtungen der Arbeiter für die betreffende Arbeit braucht und wann er sie haben muss. Das „Wann" ist aber dem Betriebsbureau auf Grund seiner genauen Kenntnis von der Leistung des Arbeiters bekannt. Ein Vergessen der ausübenden Organe ist ausgeschlossen; dafür sorgt der Vorrichtungsmeister, der auch die Güte der Werkzeuge kontrolliert. Der Arbeiter kann ohne Zeitverlust seine Arbeit beginnen. In diesem verständigen Zusammenarbeiten liegt Taylors „Ausnutzung der menschlichen Arbeitskraft", und darin liegt für uns der Schwerpunkt der Taylorschen Methoden, in der systematisch durchgeführten, vereinheitlichten Vorbereitung der Arbeits-Ausführung.[1]) Kein unnötiges Hin und Her; kein unnützes Warten; der teuer bezahlte Facharbeiter wird ausschliesslich mit Arbeiten beschäftigt, die seine Fachbildung wirklich erheischen; die andere Arbeit besorgt der billigere, ungelernte Arbeiter.

Das Betriebsbureau steht neben dem schon Gesagten vor Aufgaben mannigfacher Art, die zusammenhängen mit dem Charakter des Betriebes und der Art der Fabrikation. So begann Taylor, der seine Betriebsmethoden erstmals in einer Maschinenfabrik einführte, mit Versuchen, um die günstigsten Schneidwinkel und Formen von Werkzeugen und die vorteilhafteste Schnittgeschwindigkeit zu ermitteln.[2])

Taylor nennt den Grundsatz „Hohe Löhne bei niedern Herstellungskosten" das Fundament einer guten Betriebsleitung. Der Widerspruch darin ist nur ein schein-

[1]) Taylor-Wallichs: Die Betriebsleitung.

[1]) Seubert: Aus der Praxis des Taylor-Systems.

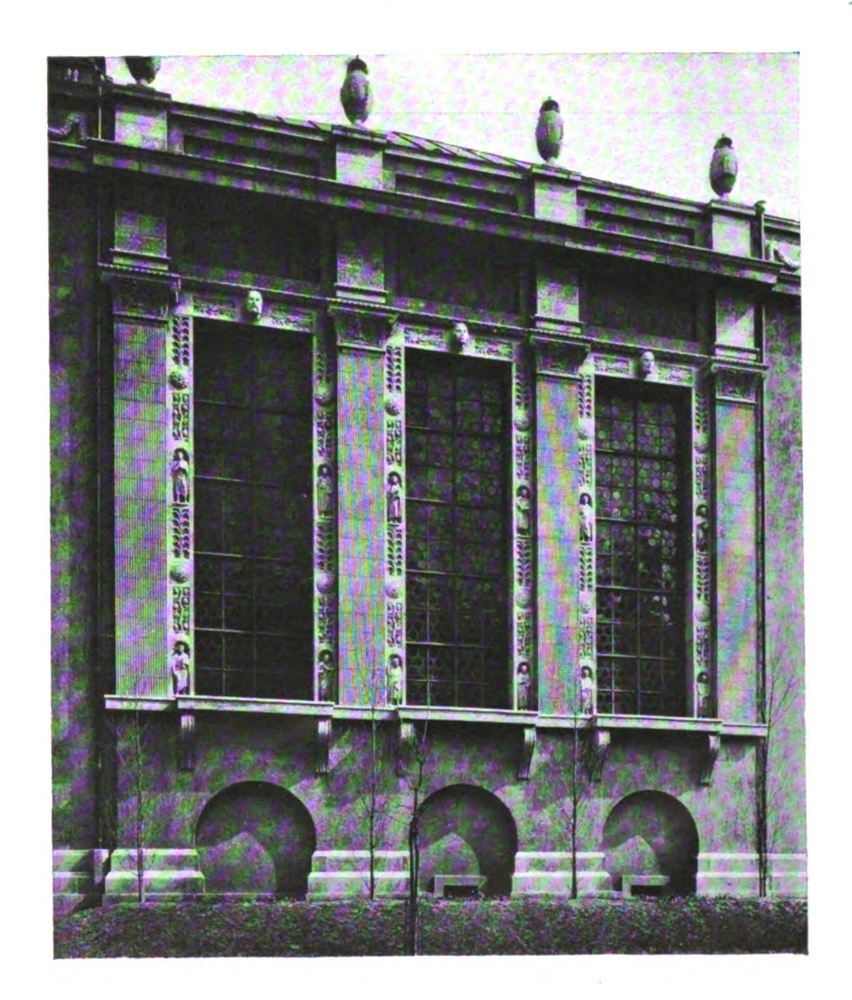
[2]) Taylor-Wallichs: Ueber Dreharbeit und Werkzeugstähle.





DIE LUTHERKIRCHE IN FREIBURG I. B.

ARCHITEKT H. CHRISTEN, FREIBURG I. B.







DIE LUTHERKIRCHE IN FREIBURG I. B., ERBAUT DURCH ARCHITEKT HANS CHRISTEN

barer; das beweisen die nach dem Taylor-System arbeitenden Fabriken. Der Vollständigkeit halber sei hier das Taylorsche *Differential-Lohnverfahren* kurz beschrieben, ein Stücklohnsystem mit zweierlei Sätzen. Dem Arbeiter wird die Grundzeit angegeben, in der er die Arbeit fertigstellen kann. Hält er diese ein oder unterschreitet er sie, so wird er nach dem „hohen Stücklohn" bezahlt, der ein Sechstel bis ein Viertel höher ist als der „niedrige Stücklohn", nach dem die Entlöhnung geschieht, wenn die Grundzeit nicht eingehalten wird. Dieses Lohnsystem hat sich als zu scharf erwiesen, wird doch der Arbeiter beim Nichteinhalten der Grundzeit doppelt „bestraft", weil sein Stundenverdienst aus zweierlei Gründen kleiner wird; der niedrige Stücklohn wird durch eine grössere Zeit geteilt. Die meisten Taylor-Betriebe in Amerika haben das *Ganttsche Pensumprämiensystem* sich zu eigen gemacht, das dem Arbeiter einen Stundensatz *garantiert*. Hält er die ihm vorgeschriebene Grundzeit ein, so erhält er ausser dem Stundenlohn noch eine Prämie von 30 bis 50 % des Stundenlohnes für die Grundzeit. Diese beiden Lohnsysteme setzen eine nach wissenschaftlichen Grundsätzen ermittelte und nicht eine blos geschätzte Arbeitszeit voraus; denn ein „Sprung in der Verdienstkurve" ist nicht nur zwecklos, sondern wirkt schädlich, wenn er nicht im richtigen Zeitpunkt erfolgt.

Taylors und Gantts Entlöhnungsverfahren sind amerikanischen Verhältnissen entsprungen; auf die unsrigen werden sie sich nicht ohne weiteres übertragen lassen. Doch ist sein Betriebsystem, wie Taylor selbst betont, an keine bestimmte Lohnmethode gebunden. Eine jede wird sich bewähren, die den jeweiligen Verhältnissen angepasst und gerecht ist und der, wenn immer möglich, das Charakteristische der beiden besprochenen Methoden anhaftet: hoher Lohn bei Erreichung der vorgesehenen Arbeitsleistung, Einbusse an Lohn bei Minderleistung.

In diesem Zusammenhang sei an die Tätigkeit des Betriebsbureau und der Funktionsmeister erinnert. Dem Arbeiter wird nicht nur die kürzeste Zeit angegeben; es wird ihm auch gezeigt, *wie* er seine Arbeit in dieser Zeit fertigstellen kann, ja noch mehr, es ist Pflicht der Funktionsmeister und sie sind daran vermittelst ihrer Entlöhnung interessiert, ihr möglichstes zu tun, dem Arbeiter zu *helfen*, dass er diese Zeit einhält, d. h. einen möglichst hohen Lohn verdient.

Als Maschineningenieur führte Taylor seine Grundsätze zum erstenmal in einer mechanischen Werkstatt durch. Wenn er in seinen Schriften mit Vorliebe Beispiele aus dem Gebiete des Maschinenbaues wählte, so entspricht dies einerseits seinem Berufe, anderseits wollte er damit wohl den Nachweis erbringen, dass ein wissenschaftlich-methodisches Betriebverfahren sich auch unter diesen schwierigsten Verhältnissen einer Maschinenfabrik bewähren kann. Doch ist das Taylor-System keineswegs nur hier möglich; es wird in jedem Betriebe, auf jedem Arbeitsplatz von Nutzen sein, handle es sich um mechanische Werkstätten oder Brauereien, um Maurerarbeiten[1]) oder Schuhfabriken, um Verladearbeiten oder Bureaubetriebe. Der oft geltend gemachte Einwand, es sei ein Unding, für in Grund und Wesen verschiedenartige Betriebe ein „System" aufstellen zu wollen, entspringt einem Missverstehen der Taylorschen Ideen. Ein *überall gültiges System* lässt sich ja nicht aufbauen — Taylor wies den Ausdruck „System" für seine *Grundsätze* immer zurück —; doch bleiben Ziel und Streben in jedem Fall die gleichen: Steigerung der Arbeitsintensität durch Mittel, die Arbeitgeber *und* Arbeitnehmer gleicherweise befriedigen.[2]) Die leitenden Grundideen Taylors bleiben überall gleich; das *System* soll sich den vorliegenden Verhältnissen des Betriebes anpassen und aus der Eigenart der zu leistenden Arbeit sich entwickeln. Das Taylor-System ist nicht nur auf Betriebe beschränkt, wo die Arbeit an sich einfach ist und sich immer wiederholt, wenn auch zugegeben werden muss, dass Einführung und Handhabung von Taylors Grundsätzen hier einfacher sind als beispielsweise in einer Maschinenfabrik mit grosser Verschiedenheit in den Erzeugnissen. Doch auch hier entstehen bei der wissenschaftlichen Bestimmung der Arbeitszeiten, worauf das System basiert, keine unüberwindlichen Schwierigkeiten. Die Elemente der Arbeit wiederholen sich immer, deren Zeitdauer sind dem Unterweisungsbeamten bekannt, der sie für jede Arbeit neu zusammenzustellen hat. Dass Taylor dieser Verhältnisse wirklich Herr geworden ist, zeigt die Erfahrung in Maschinen-Fabriken, in denen nach seinen Grundsätzen gearbeitet wird.

Es ist begreiflich, dass Taylors Fülle neuer Gedanken, die nicht nur für den Ingenieur bestimmt sind, sondern im gleichen Masse auch den Nationalökonomen und den Psychologen zu beschäftigen haben, eine Schar von Kritikern im Gefolge hat. Es muss ja zugegeben werden, vollkommen ist auch diese Betriebsweise nicht; wenn Taylor die Ausschaltung von Unstimmigkeiten zwischen Arbeiter und Unternehmer anstrebte und darin einen grossen Schritt vorwärts kam, ganz erreicht hat er dieses Ziel nicht. Wenn auch viele seiner begeisterten Anhänger das Gegenteil behaupten, die soziale Frage hat sein Lohnsystem nicht gelöst, bei dem Arbeitgeber und Arbeitnehmer das gleiche Interesse daran haben, dass letzterer den Höchstlohn verdient; denn schon der Streit um den Stundensatz ist nicht aus der Welt geschafft. Doch muss als gewaltiger Fortschritt gebucht werden das fast völlige Schwinden der Arbeiterausstände in den nach Taylors Grundsätzen geleiteten Betrieben, ein Beweis, dass dem Arbeiter diese Methoden behagen und er auf seine Rechnung kommt. Wenn trotzdem von seiten der Arbeiterschaft gegen Taylors System Widerstand geleistet wird, so will es dem unbeteiligten Beobachter scheinen, dass dieser hauptsächlich der Befürchtung der Arbeiterführer entspringt, die Leute, die durch die neuen Bedingungen zufrieden gestellt werden, könnten für die politischen Kampforganisationen verloren gehen. Mitspielen mag noch der Umstand, dass die Leitung durch die Kenntnis der wirklich möglichen Arbeitszeit dem Arbeiter eine Ueberlegenheit raubt, die letzterer in dieser Hinsicht häufig tatsächlich besitzt.

Das Taylor-System sei eine Erfindung des Unternehmertums, das die Maschinen nicht mehr weiter zu verbessern wisse und deshalb den Nutzeffekt der menschlichen Arbeitskraft zu steigern suche, indem es sich lediglich vom Kapitalegoismus leiten lasse, heisst es da. Der Einspruch wird erhoben, weil Lohn- und Leistungsteigerung nicht im gleichen Verhältnis zu einander stehen. So urteilt der leicht zur Ueberschätzung der handwerklichen Tätigkeit neigende Arbeiter. Er vergisst dabei, dass einerseits diese Leistungsteigerung fast gar nicht von ihm abhängt; denn man verlangt von ihm keine grössere Anstrengung, sondern nur, dass er sich in der Ausführung der Arbeit an Vorschriften hält. Anderseits muss der Unternehmer seine grossen Unkosten, die die neue Organisation mit sich bringt, bezahlt haben. Und zuletzt soll der Verkaufspreis des Fabrikates sinken. Auf unsere heutigen Verhältnisse übertragen: Die vermehrten Ausgaben, die die Verkürzung der Arbeitszeit und die Lohnerhöhungen mit sich bringen, kann der Unternehmer nicht einfach auf den Verbraucher abwälzen. Die so erhöhten Warenpreise würden eine Verschlechterung der Lebenshaltung nicht zuletzt in den Arbeiterkreisen mit sich bringen. Das unerlässliche Gegengewicht ist die Steigerung der Arbeitsintensität.[1]) Dies kann die wissenschaftliche Betriebführung erfüllen. Sie vermag dem Arbeiter den Achtstundentag bei angemessener Lohnerhöhung zu schenken, sichert dem Arbeitgeber seinen Gewinn und bewahrt den Abnehmer vor unverhältnismässig hohen Ankaufpreisen.

[1]) Gilbreth: Bricklaying-System. Mayer: Die Anregungen Taylors für den Baubetrieb.

[2]) Vergl. die Erörterung, die sich auf der 54. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Leipzig an die beiden Vorträge schloss: Dodge: Industrielle Betriebführung. — Schlesinger: Betriebführung und Betriebswissenschaft. Technik und Wirtschaft 1913.

[1]) Vergl. „Weisung" des zürcherischen Regierungsrates zum Gesetz über die Regelung der Arbeitszeit. Januar 1919.

Der Arbeiter müsse sich beim Taylor-System überanstrengen, es schädige ihn an seiner Gesundheit, ist eine weitere Behauptung, bei der die Arbeiterschaft entschieden ihre eigene Macht unterschätzt; denn einem Unternehmer, der die Zeitstudien in rücksichtsloser Gewinnsucht missbrauchen wollte, würde die Arbeiterschaft einen solchen Widerstand entgegensetzen, dass die Einführung des neuen Systems verunmöglicht würde und er vor Verlusten, zum mindesten der Einführungskosten, nicht bewahrt bliebe. Zudem wäre das nicht mehr Taylor-System; denn Taylor hatte das Wohl des Arbeiters im Auge. Seine Zeitstudien schonen die Kräfte des Arbeiters; sie zeigen ihm, wie er schneller, angenehmer und leichter als bisher arbeiten kann.[1])

Ohne schärfste Opposition gegen das System würde eine furchtbare geistige und physische Degeneration des Proletariates eintreten[2]), heisst es weiter. Schuld daran soll die Spezialisierung und die Arbeitsanleitung sein. Auf die damit eng zusammenhängende Frage über die Einförmigkeit der Fabrikarbeit, die von berufener und unberufener Seite angetönt wird, seit es Fabrikbetriebe gibt, sei hier nicht eingegangen; doch lohnt sich ein Vergleich der Zustände, wie sie jetzt sind und wie sie das Taylor-System schafft. Dem ungelernten Arbeiter wird heute eine Arbeit überwiesen, ohne dass man es sich überlegt, ob er der richtige Mann dazu ist. Er wird entlassen, wenn er sich für *diese* Arbeit nicht eignet; vielleicht hätte er aber einen andern Posten gut ausgefüllt. Nach Taylor ist jedoch der Mann auf seine Verwendbarkeit zu studieren und nur da zu verwenden, wo er sich eignet. Die Erfahrung lehrt, dass auch die Freude und Befriedigung an einer Arbeit wächst, wenn sie einem liegt. Die Arbeitsanleitungskarte, die unterweisende und helfende Tätigkeit der Werkstattmeister erlauben es der Leitung, diese ungelernten Arbeitsleute in weit grösserem Masse für höherstehende Arbeit „nachzunehmen", als dies bisher der Fall war; mit dieser höherstehenden Arbeit wächst der Lohn und geht die Befriedigung Hand in Hand. Dabei wird der gelernte Handwerker selbstverständlich nicht überflüssig. Auch er hat sich allerdings nach der Arbeitsanleitung zu richten; doch hat auch bisher ein grosser Teil der Arbeiter nach Vorschriften des Meisters gearbeitet. Dem tüchtigen, intelligenten Handwerker wird die Initiative durchaus nicht geraubt; denn Verbesserungen an den Arbeitsnormalien werden in bar belohnt; es wird einen nachhaltigen Eindruck auf einen strebsamen Charakter machen, wenn *sein* Vorschlag als Norm in der ganzen Werkstatt eingeführt wird. Die Leitung wird zudem aufmerksam auf den Antragsteller; diesem bieten sich Beförderungsmöglichkeiten, wie sie bisher bei der weit kleinern Zahl von Beamten nicht bestanden haben. Die Möglichkeit, in bessere soziale Stellung und zu höherem Verdienst zu kommen, ist auch dem gelernten Facharbeiter in höherem Masse geboten als bisher. Taylor verlangt: Jedem Arbeiter die höchste Stufe der Arbeit, die zu verrichten er fähig ist.

Taylors System kann gegenwärtig wohl als die vollkommenste Ausgestaltung einer Betriebsleitung auf wissenschaftlicher Basis angesprochen werden. Es berücksichtigt die Wünsche des Arbeitnehmers und wird dabei dem Arbeitgeber und dem kaufenden Publikum gerecht. Regierungen würdigen die gewaltige volkswirtschaftliche Bedeutung, die es besitzt. Schon vor Jahren hat das Repräsentantenhaus der Vereinigten Staaten eine Kommission zum Studium des Taylor-Systems eingesetzt, das sich in staatlichen Betrieben schon bewährt hatte; der Wirtschaftsrat der Entente hat beschlossen, Grossbetriebe mit staatlicher Unterstützung nach dem Taylor-System zu reorganisieren; ja, im Soviet-Russland spricht man von staalicher Einführung des Taylor-Systems in den sozialisierten Betrieben. Auch unsere Industrie kann ihm nicht teilnahmelos gegenüberstehen, nachdem es anderwärts schon erstaunliche Erfolge aufzuweisen hat; das Taylor-System kommt einer wirtschaftlichen Notwendigkeit gleich. Damit soll nicht gesagt sein, dass es bei uns vor seiner Einbürgerung nicht noch manche Wandlung durchzumachen hätte. Es entspricht dies ja seinem Wesen: Es soll sich von Fall zu Fall entwickeln; die Grundsätze bleiben die gleichen, die äussere Form passt sich den Verhältnissen an.

[1]) Gilbreth: Motion study.

[2]) Platten: Das Taylor-System. Neues Leben 1917.

Wettbewerb für eine Gartenstadt der Firma Piccard, Pictet & Cie. in Genf.

(Schluss von Seite 220.)

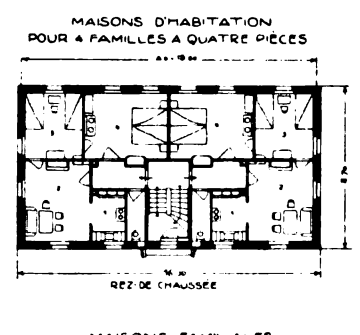
No. 62. Sous l'Empire d'une Idée. Plan intéressant, avec un parti dominant de maisons isolées et jumelles et quelques groupes restreints de maisons en séries. Le centre de la parcelle A comporte un motif important de deux édifices, affectés aux ouvriers retraités et au home pour jeunes filles, et formant une vaste cour. L'emplacement du restaurant au devant de ce motif, de même que la répétition de la maison A dans un but de symétrie ne sont pas heureux.

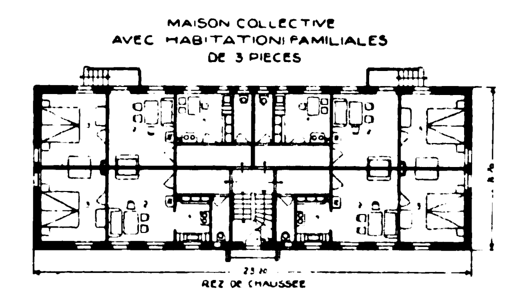
Le morcellement, bon et logique, assure des parcelles assez régulières et convenables. Presque toutes les maisons qui bordent les grandes artères sont placées en retrait, leurs jardins étant a front de rue. Les chemins d'accès aux habitations sont suffisants, mais d'un tracé un peu géometrique et artificiel. Le versant du Rhône en partie occupé par des cultures bien placées est respecté. Il serait préférable de supprimer les constructions projetées, au sommet du ravin, à l'est de ce versant.

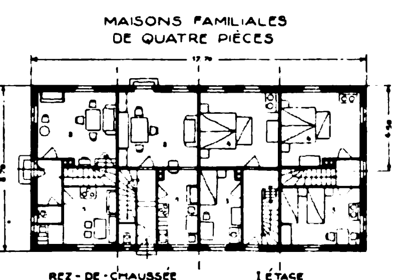
Le bois avoisinant la maison A est conservé, mais la suppression des grandes avenues d'arbres de haute futaie est inadmissible. Les arbres principaux près de la maison B et bouquets d'arbres de la dite parcelle sont conservés. Belle place de jeux sur le versant sud. L'emplacement choisi pour des places de jeux et tennis au bord du Rhône abimerait la végétation. L'emplacement et l'importance accordés aux bâtiments pour ouvriers retraités et home de jeunes filles ne sont pas raisonnés, de même que la situation du restaurant.

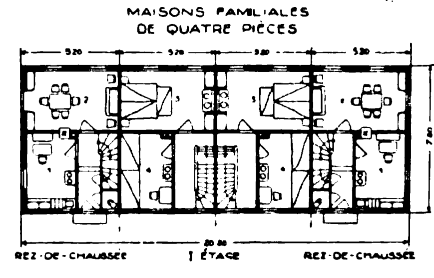
Les types d'habitations ont un bon plan et une jolie architecture. Orientation favorable étant donnée l'utilisation de l'ordre isolé. L'intérêt de ce projet réside dans le parti presque exclusif des maisons isolées et jumelles. Son aspect d'ensemble est heureux, réserve faite pour la composition importante du centre qui, par suite de l'importance exagérée accordée à des éléments d'ordre secondaire, est d'un caractère non adéquat à la cité projetée.

(Nous donnons ici également la critique du No. 40, qui ne figure pas parmi les projets placés dans le classement définitif, mais qui est recommandé pour l'achat. *La réd.*).









Angekaufter Entwurf Nr. 62. — Verschiedene Wohnhäuser-Typen. — Masstab 1 : 400.

No. 40. Midi. Plan intéressant, un peu géométrique, mais traité avec un certain esprit, conçu avec un mélange d'ordre rectiligne et curviligne et de maisons isolées ou en courtes séries. Il semble que l'auteur a eu l'idée dominante de résoudre un problème de circulation; les voies de communication ont un peu trop d'importance.

Quoique le système des maisons dispersées soit employé, les espaces non construits sont relativement amples, parce que les habitations ont été conçues en hauteur et non en surface.

Il y a une imcompréhension du programme, en ce qui concerne les proportions des habitations familiales et collectives. L'auteur a appliqué la proportion des *logements* collectifs aux *maisons*, en sorte que ce projet présente environ 40% de logements collectifs au lieu de 15%. Malgré cela, il y a beaucoup de maisons dans le versant sud du Rhône.

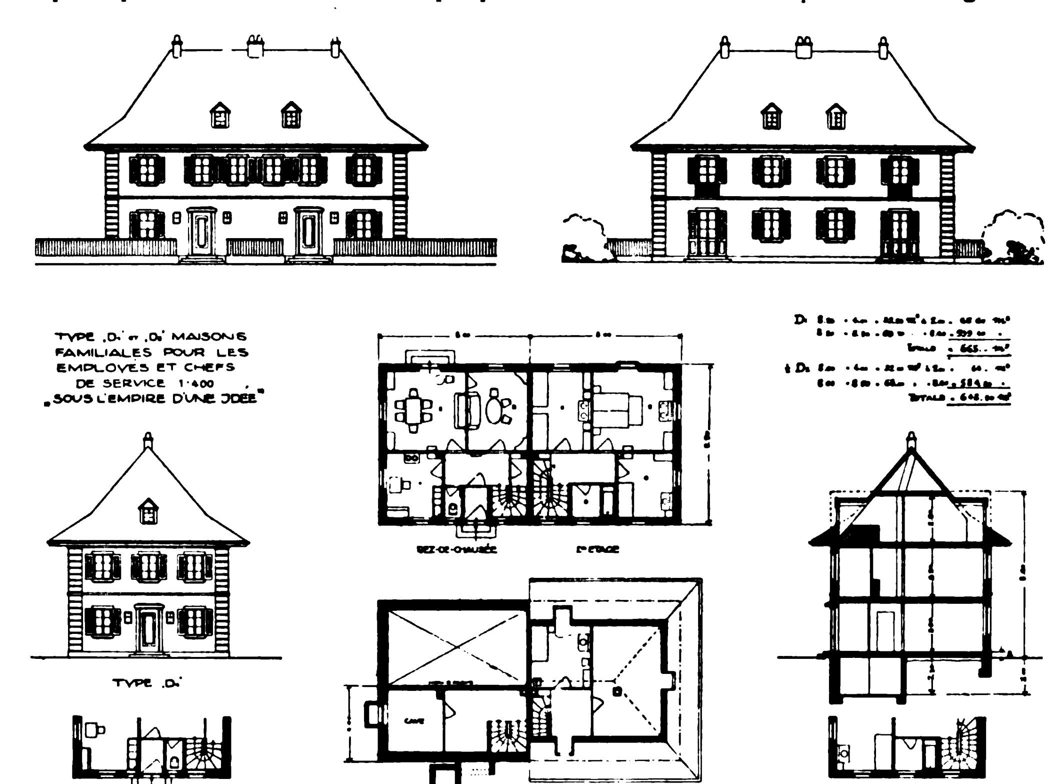
Les espaces de circulation sont un peu dispendieux et entraîneraient de grands frais de voierie. La place ou rond-point au carrefour de l'avenue d'Aïre et du chemin des Sports est bien placée, mais trop vaste.

La terrasse de la maison A est reliée à l'avenue d'Aïre par une large artère plantée d'arbres, partant de la place publique pour aboutir au carrefour de la dite avenue avec la rue du Contrat Social. La voie qui coupe le versant sud pour aboutir en cul de sac à l'ouest contre la propriété voisine est inutile et trop importante pour desservir quelques maisons, qui, du reste, devraient être placées ailleurs.

Le morcellement est relativement commode, malgré la forme courbe des voies. La solution donnée à l'emplacement des jardins potagers, à proximité des habitations, est excellente. L'orientation est généralement favorable, étant donné l'isolement des maisons.

La distribution des maisons de cinq pièces n'est pas très bonne; les courettes dans le centre des maisons collectives sont inadmissibles. Excellente architecture des façades, répondant au caractère local. Au point de vue de l'aspect, le fait qu'il n'est prévu aucune combinaison de maisons en série, donne à cet ensemble un caractère de colonie de villas ou de quartier mi-suburbain, mi-rural, conçu avec de grands espaces libres. Ces bâtiments collectifs, sauf le home de jeunes filles, sont généralement bien situés.

La perspective d'ensemble est remarquable à tous égards.



Entwurf Nr. 62. — Doppel-Einfamilienhaus Typ D, für Beamte. — Masstab 1:400.

Conclusions.

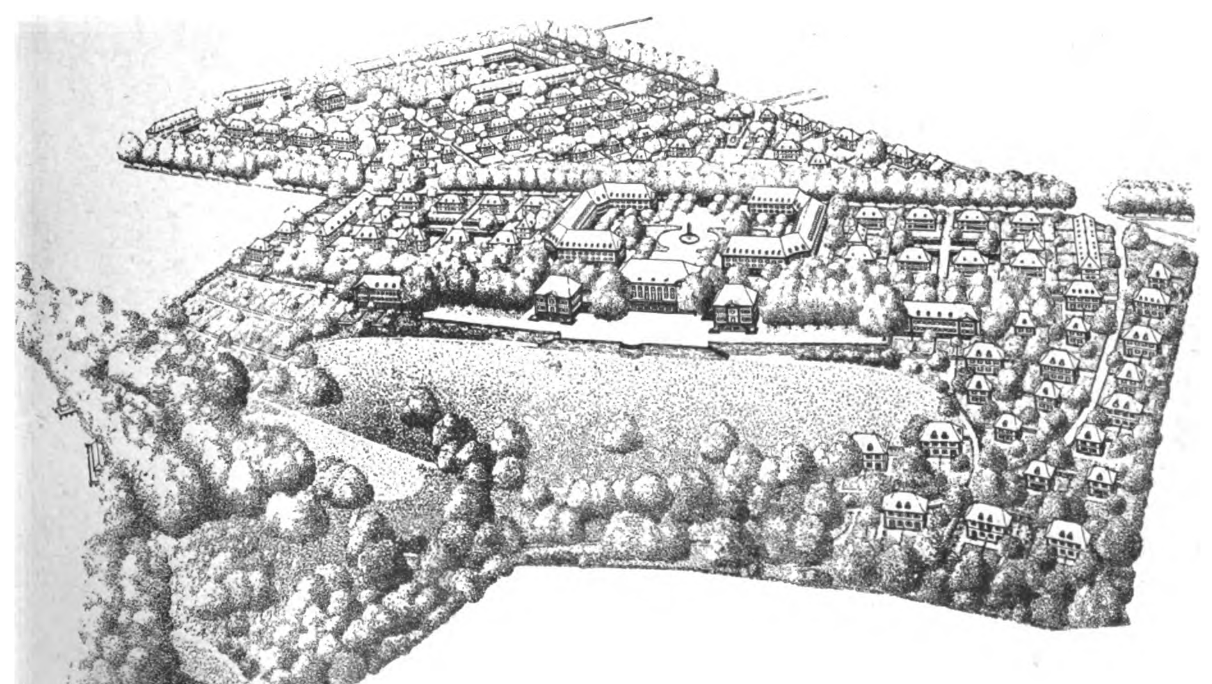
Dans l'intérêt des promoteurs et des participants de ce concours, le jury estime nécessaire de formuler, en terminant, quelques considérations générales, suggérées par les qualités et les défauts des œuvres présentées.

La nouveauté et la complexité du problème explique que peu de projets aient solutionné la question d'une manière complète. Si l'architecte moderne sait mieux concevoir *une maison qu'un ensemble de maisons*, cela tient, semble-t-il, à ce que l'urbanisme est une science très récente qui ne fait pas encore partie de l'enseignement de l'architecture. D'autre part, l'abus de la composition académique et des grands programmes purement monumentaux tend à entraîner un certain nombre d'artistes vers un graphisme artificiel, une recherche outrée de symétrie et d'aspect théâtral qui ne présentent pas la convenance requise par un programme aux données essentiellement utilitaires.

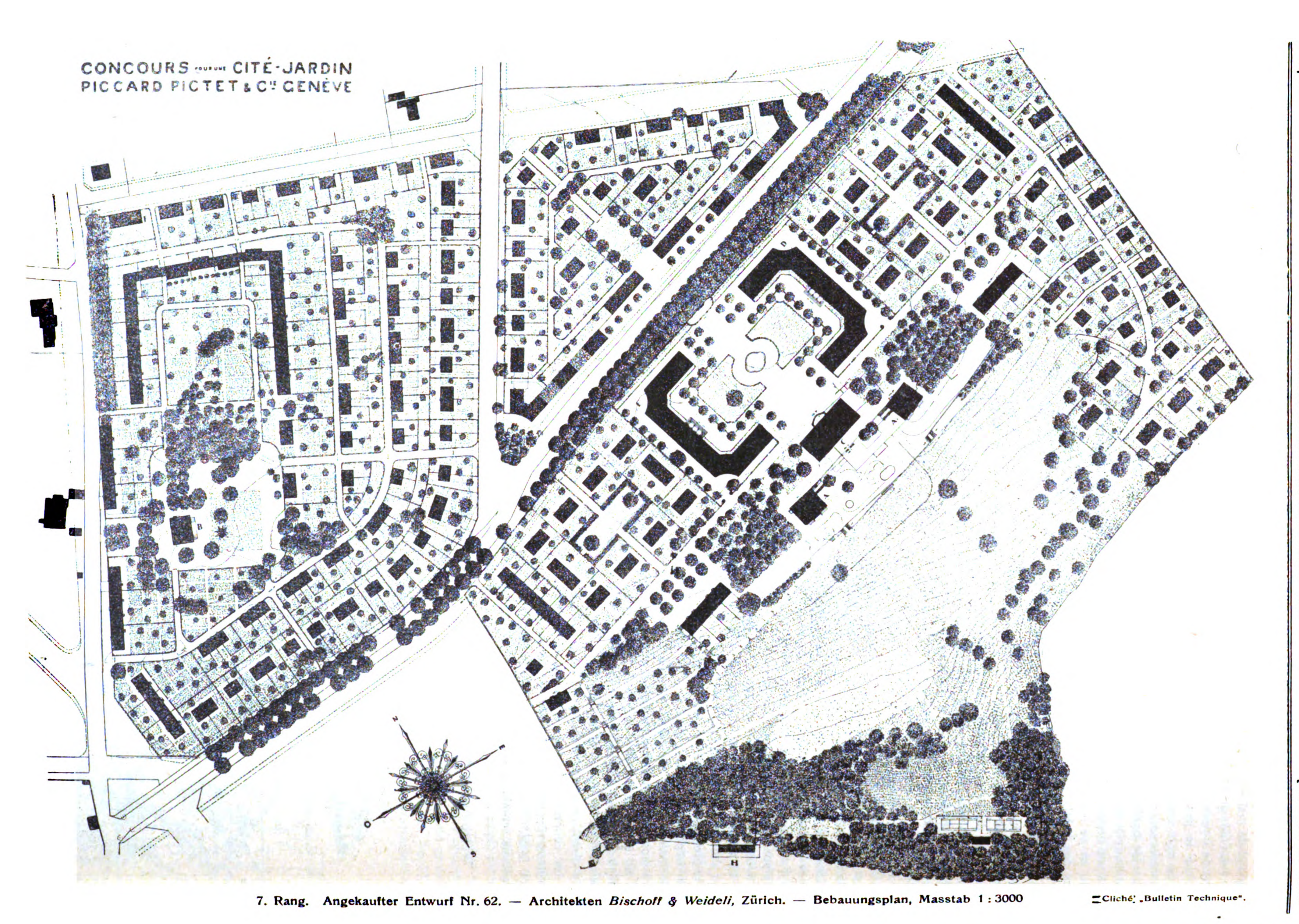
Les conclusions qui suivent sont basées sur les résultats du concours et les conditions du programme qui stipulaient que l'on devait avoir en vue une solution tendant à une *fin utilitaire, pratique et économique*, c'est-à-dire réalisable.

Wettbewerb für eine Gartenstadt der Firma Piccard, Pictet & Cie. in Genf.

Angekaufter Entwurf Nr. 62 (7. Rang). — Architekten *Bischoff & Weideli* in Zürich.

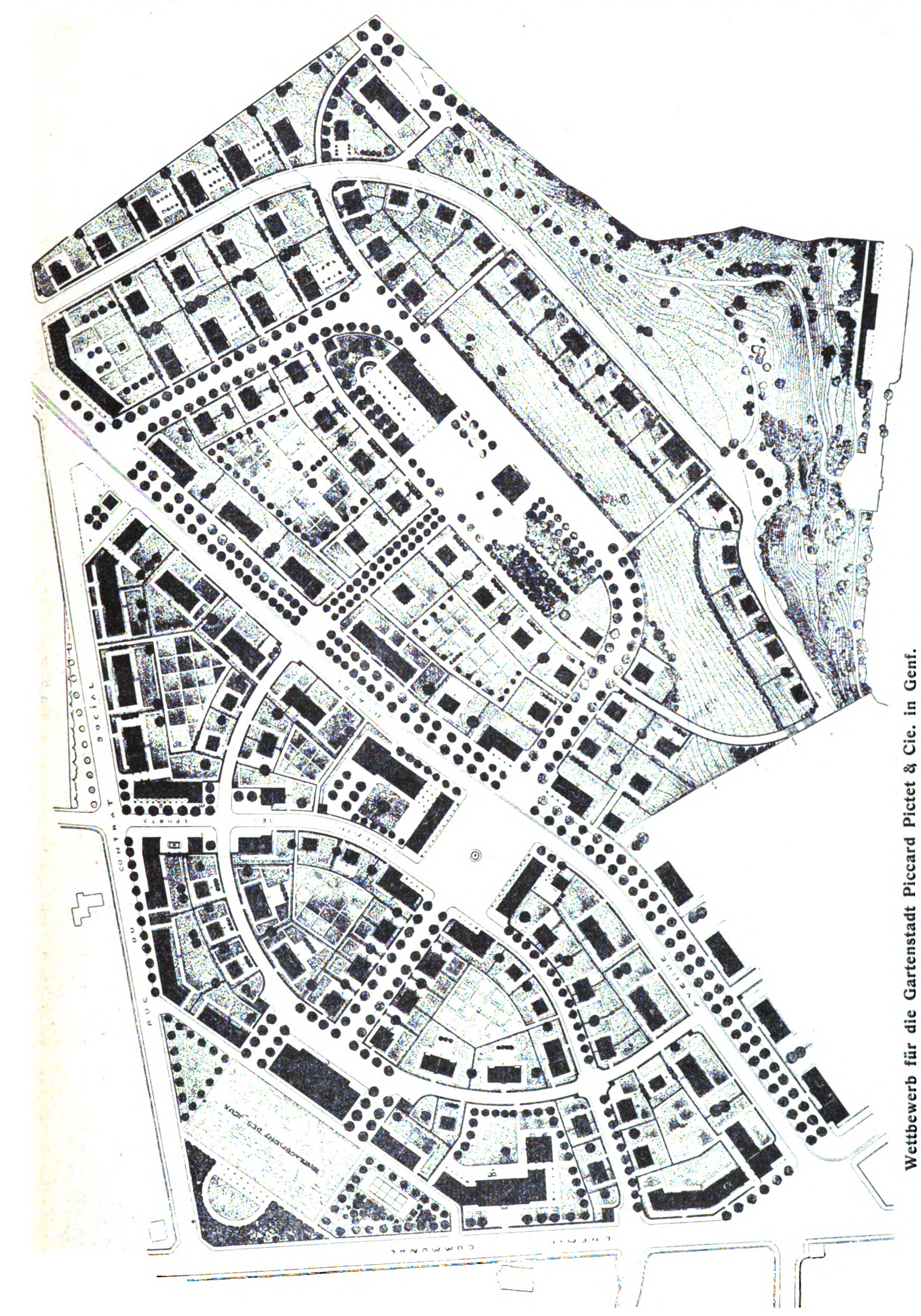


Vogelschaubild aus Südost, nach einer Federzeichnung der Architekten.



7. Rang. Angekaufter Entwurf Nr. 62. — Architekten *Bischoff & Weideli*, Zürich. — Bebauungsplan, Masstab 1 : 3000

Cliché „Bulletin Technique".



Wettbewerb für die Gartenstadt Piccard Pictet & Cie. in Genf.

Angekaufter Entwurf Nr. 40. — Architekt *A. Guyonnet* in Genf, Mitarbeiter *Achard & Dumarest*, Gartenbauer. — Bebauungsplan 1 : 3000.

Cliché „Bulletin Technique“.

Habitations. Au point de vue pratique, esthétique et économique (frais de construction, d'entretien, de chauffage, etc.), l'ordre dispersé des habitations — maisons isolées — a une infériorité manifeste sur l'ordre condensé — maisons en séries — employé seul, ou combiné avec un emploi modéré des maisons quadruples, triples et jumelles. Un des inconvénients inhérents au type de l'ordre contigu réside dans le fait qu'il limite, dans une mesure très restreinte, la largeur et la surface des jardins attenants aux maisons.

Il faudrait éviter autant que possible d'édifier des habitations à front des principales artères publiques, notamment de l'avenue d'Aïre, appelée à devenir une voie de grande circulation, une fois le pont Butin terminé.

La question de l'orientation est des plus importantes. En principe, toutes les pièces d'un logis devraient recevoir les rayons solaires; or, les maisons contiguës, lorsqu'elles donnent sur des rues implantées de l'est à l'ouest, présentent une de leurs deux faces libres en plein nord. Pour obtenir le maximum d'insolation de ces deux faces, les rangées de maisons doivent être placées sur des rues orientées dans une direction nord-sud, direction qui, pour être la plus scientifique et rationnelle, doit être déviée de 19 degrés vers l'ouest.

En principe, la maison A avec sa terrasse, son bois et son allée d'arbres centenaires, de même que la maison B et les grands arbres qui l'avoisinent, doivent être respectés dans leur état actuel. Les environs de la maison A se présentent comme le centre naturel pour le parc et la promenade publics.

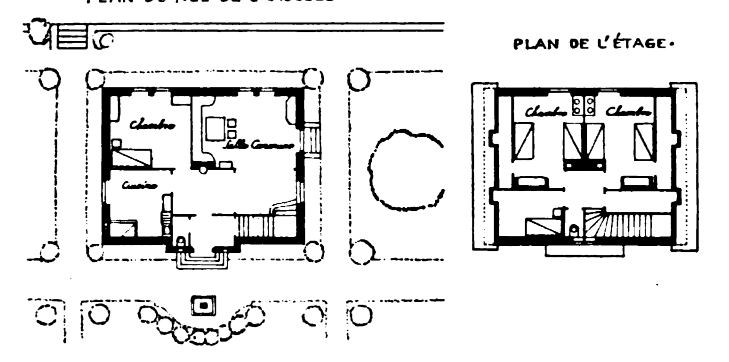
Il est désirable que l'effet architectural de l'ensemble ne soit pas cherché dans de vastes places entourées de bâtiments à „grande architecture", mais plutôt dans le bon groupement des maisons et la combinaison des groupes avec les allées et des espaces libres qui, tout en étant conçus modestement, réaliseront mieux, à tous égards, le caractère de simplicité qui doit être conféré à cette cité-jardin. Au point de vue du détail, on devra s'inspirer dans une large mesure, lors de la construction, des éléments traditionnels de l'architecture rurale du pays.

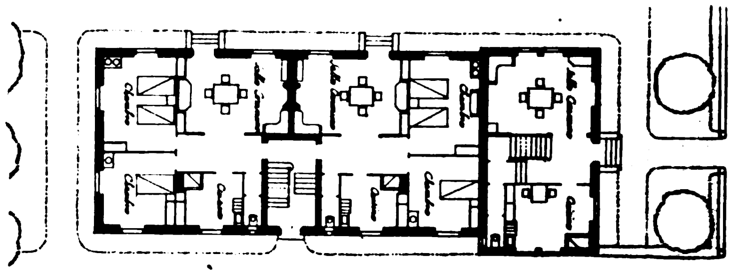
Genève, le 19 Février 1919.

Les membres du Jury:

Henry Baudin, arch.; *Hans Bernoulli,* arch.; *Ernest Odier,* arch.; *Jean Taillens,* arch.; *Maurice Turrettini,* arch.; *René de Wurstemberger,* arch.; *Daniel Baud-Bovy,* Dir. de l'Ecole des Beaux-Arts; *Léon Dufour,* Adm. délégué de la Soc. Anon. des Ateliers Piccard, Pictet & Cie.

Entwurf Nr. 40. — Arch. *A. Guyonnet,* Mitarbeiter *Achard & Dumarest.*





Zweigeschossiges Vierfamilienhaus, mit angebautem Einfamilienhaus (rechts). Links: Einfamilienhaus mit grossem Wohnraum. — Masstab 1:400.

Pour conserver l'unité d'aspect de l'ensemble, il y aurait lieu de grouper avec certains bâtiments publics (salle de réunion, boutiques, etc.), les maisons à étages contenant les logements collectifs, par exemple, sur la parcelle triangulaire.

Morcellement. En ce qui concerne l'utilisation judicieuse et économique du terrain, il faudrait édifier les maisons d'habitation et les bâtiments publics et autres sur le plateau de la propriété et laisser libre de constructions la partie en pente rapide du versant du Rhône, sauf du côté de l'est, où l'inclinaison légère du sol serait propice pour élever des habitations.

Communications. Au sujet des voies de communication, il sera nécessaire, en temps voulu, d'attirer l'attention des pouvoirs publics sur le fait que l'application stricte de la *Loi sur les routes et constructions du 6 Avril 1918* serait un non-sens. Les chemins de dégagement et d'accès — et non de circulation — de la colonie projetée doivent être proportionnés à l'importance et à la hauteur des constructions et aux besoins réels de dévestiture des différents blocs ou îlots de maisons. Il y a donc lieu d'apporter un tempérament à la loi pour ce cas exceptionnel. Outre leur inutilité, ces larges voies d'accès seraient coûteuses d'établissement et de frais de voirie. — Il faut remarquer qu'en déviant légèrement le tracé de la nouvelle rue prolongée du Contrat Social, il serait possible de conserver entièrement la magnifique lignée de vieux chênes qui existent sur la propriété.

Espaces libres. Toujours pour obtenir une logique utilisation du terrain, il est nécessaire de ne pas réserver sur le plateau des espaces libres exagérés, d'autant plus que la propriété, par suite de sa situation au bord du Rhône, se trouve déjà en limite d'un espace libre naturel considérable et inaliénable. Les jeux seraient bien placés, à l'abri de la bise, sur la partie ouest du versant du fleuve.

Bâtiments publics. Les bâtiments publics et collectifs, auxquels ne devrait pas être donnée une importance trop grande, devraient être placés ailleurs que sur la parcelle A, afin de conserver la vue magnifique et étendue dont on jouit de cette partie de la propriété.

Weitere Untersuchungen über Rostschutz.

Von Prof. *Bruno Zschokke,* Adjunkt der Eidg. Materialprüfungsanstalt.

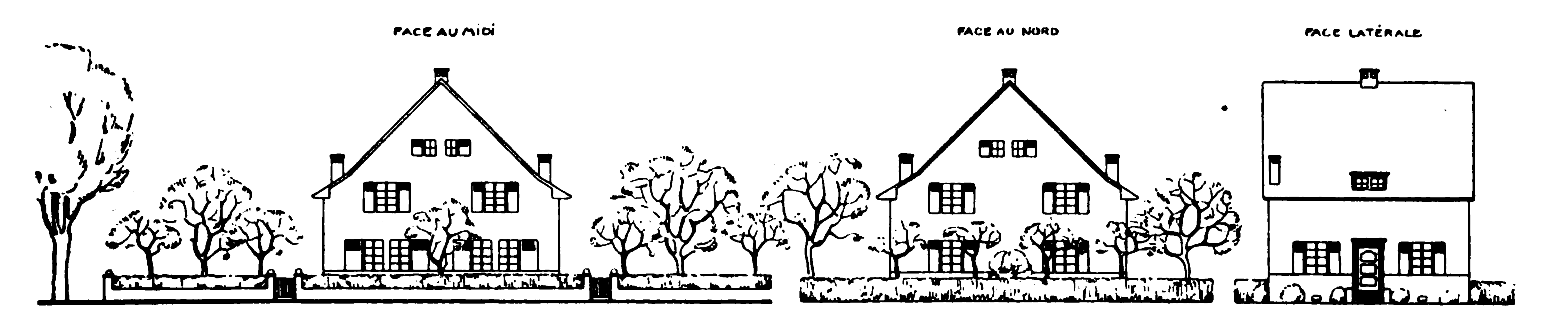
(Schluss von Seite 232.)

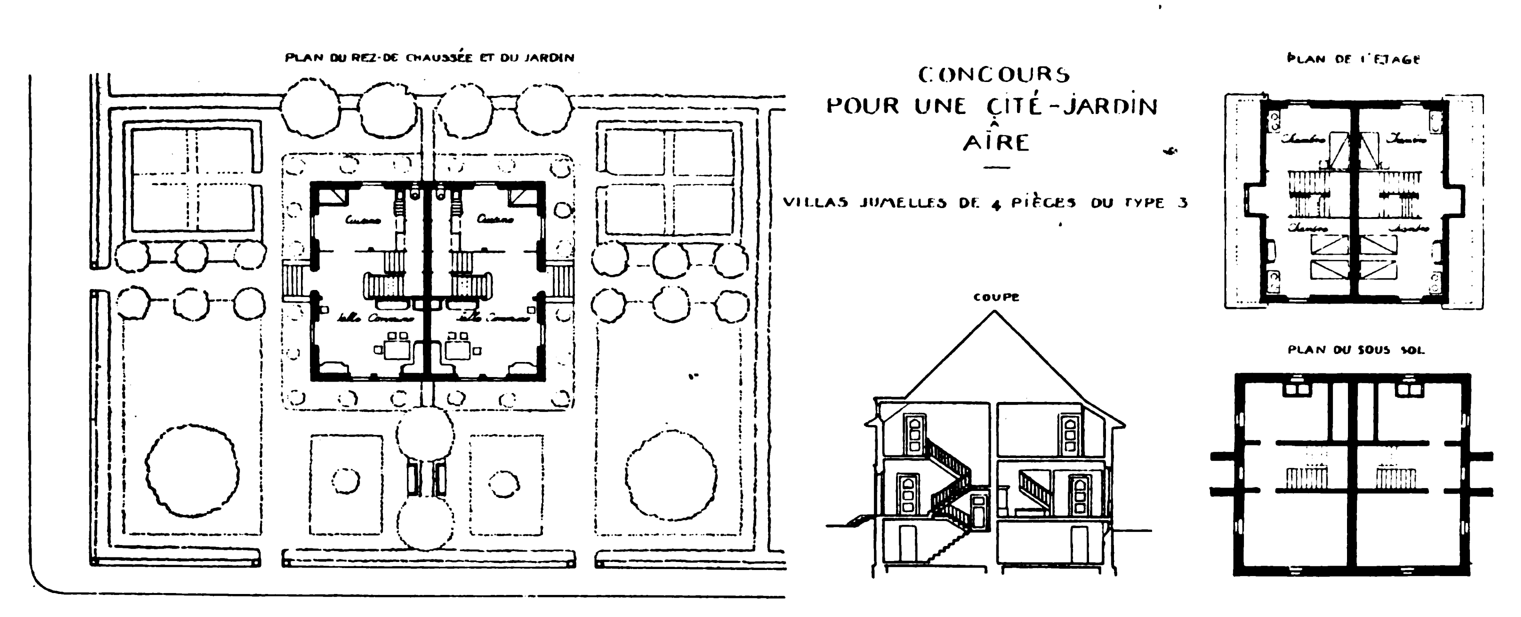
Auf Grund der bisherigen Versuchsergebnisse wurden nun noch *Kombinationen von Zusätzen von Chromsalzen, Soda und Kalkhydrat* zu Salz- und Meerwasser versucht. Die Resultate dieser Versuche sind in den Tabellen auf Seite 246 zusammengestellt.

Aus diesen Versuchsreihen Nr. X, XI, XII und XIII geht als bemerkenswertes Resultat hervor, dass bei *gleichzeitigem Zusatz von Natriumcarbonat oder Kalkhydrat einerseits und chromsauren Alkalien anderseits zu Meerwasser oder 20 %iger Salzsole, das Eisen noch ganz wesentlich besser vor Rost geschützt wird, als wenn nur einer der beiden erstgenannten Körper vorhanden ist.* Bei Verwendung von Meerwasser (Versuchsreihen X und XI) ist die Wirkung des Zusatzes eine so energische, dass selbst nach mehr als einjähriger Versuchsdauer die Eisenplättchen noch vollkommen blank waren; bei Verwendung von 20 %iger Salzsole (Versuchsreihen XII und XIII) genügte zur Verhinderung der Rostbildung ein Zusatz von 0,5 % Soda + 0,1 bis 0,2 % $K_2Cr_2O_7$ zwar nicht vollständig, wohl aber ein solcher von 2 % $Ca(OH)_2$ + 0,1 % $K_2Cr_2O_7$; denn nach mehr als einjähriger Versuchsdauer waren die Plättchen noch *vollständig blank.* Im weiteren geht aus allen vier Versuchs-Reihen hervor, dass die Kombination Kalk-Chromsalz energischer wirkt, als Soda-Chromsalz. Die vorliegenden Versuche zeigen also in einwandfreier Weise die Möglichkeit, durch entsprechende Zusätze auch in Meerwasser oder Salzsole lagerndes Eisen auf lange Zeit hinaus vor Rost zu schützen. Da das angegebene Verfahren einfach und nicht teuer ist, so dürfte es wohl in gewissen Fällen auch praktische Verwendung finden. So sei nur ein Beispiel erwähnt: Es ist ein bei der Fabrikation von Kunst-Eis oft beobachteter Uebelstand, dass die Wände der eisernen

Wettbewerb für eine Gartenstadt der Firma Piccard, Pictet & Cie. in Aïre bei Genf.

Angekaufter Entwurf Nr. 40. — Verfasser: Arch. *A. Guyonnet*, Genf; Mitarbeiter *Achard & Dumarest*, Gartenbauer. — Doppel-Einfamilienhaus 1:400.





Kältgeneratoren, in denen durch Abkühlen von 20 %iger Salzsole mittels verdampfenden Ammoniaks die Temperatur auf etwa — 20° erniedrigt wird, ferner die in die Sole eingetauchten Zellen aus Eisenblech durch die Einwirkung der Salzsole oft in kurzer Zeit zerstört werden. Ein entsprechender Zusatz von Kalkhydrat zur Sole, dürfte nach den obigen Darlegungen hier gute Dienste leisten. Natürlich wird die Schutzwirkung der so zubereiteten Salzsole sich nur auf die Teile der Generator- bezw. Zellenwände erstrecken, die in die Sole völlig untergetaucht sind, die aus der Sole herausragenden Teile wären durch eine entsprechende Verkleidung zu schützen. Als Materialien hierzu geeignet sind Holz, Asphalt, Eternit. Von Metallüberzügen käme nur *Blei* in Betracht; Versuche, die über die Widerstandsfähigkeit einiger bekannter Metalle in Form von Blechstücken gegen die Einwirkung von mit 2 % $Ca(OH)_2$ versetzter 20 %iger Salzsole angestellt wurden, ergaben folgendes Resultat:

Metall	Versuchsdauer	Aussehen der Plättchen
Zink	$2^1/_2$ Jahre	Ziemlich zahlreiche lokale, tiefgehende Zerfressungen.
Aluminium	7 Tage	Plättchen unter lebhafter Gasentwicklung (Wasserstoff?) und Bildung eines weissen Niederschlages stark angefressen.
Blei	$1^2/_3$ Jahre	Oberfläche gleichmässig grau und glatt, ohne jede lokale Korrosion.

Folgende zwei Versuche geben über das Verhalten von mit Zement- und Bleiüberzügen versehenen Flusseisen-Stäben gegen den oben angegebenen Salzlösungen mit Kalkzusatz noch weitern Aufschluss.

a) Ein Flusseisenstab von 185 *mm* Länge und 19 *mm* Durchmesser, der noch die Walzhaut trug, wurde in seinem obern Drittel mit einer 2 *mm* dicken Zementschicht umhüllt, und nachdem diese während einigen Tagen erhärtet, der Stab in ein mit einer 20 %igen Salzsole + 1 % $Ca(OH)_2$ gefülltes offenes Standglas gestellt. Nach einem Jahr und vier Monaten zeigte der nicht überstrichene Stabteil bloss einige wenige, sehr kleine Rostpunkte, und war sonst unverändert.

b) Ein blank gefeilter Flusseisenstab von der nämlichen Abmessung wurde in seinem obern Teil stark *verbleit* und ebenfalls in einer Lösung von obgenannter Zusammensetzung gelagert. Nach fünfmonatlicher Lagerung in offenem Gefäss traten an dem nicht verbleiten Teil des Stabes die ersten Rostspuren auf.

Um bei den praktischen Anwendungen der Eis-Generatoren zu verhindern, dass von dem überschüssigen, pulverförmigen Kalkhydrat Teile in die Röhrensysteme gelangen, die die abgekühlte Sole in die Kühlkeller führen, und diese Röhren verstopfen, empfiehlt es sich, das Kalkhydrat in Tuchsäcke einzuschliessen. Es wird dann allmählich stets wieder etwas Kalk in Lösung gehen. Ist die Wirkung des Kalkhydrats erschöpft, so werden die Säcke herausgenommen und durch neue ersetzt. Ein Versuch im Kleinen mit einer Lösung von 200 *gr* Wasser, 40 *gr* denaturiertes Kochsalz, 4 *gr* Kalkhydrat (in ein Tuchsäckchen eingeschlossen) hat ergeben, dass ein darin untergetauchter Eisenstab erst nach sechs Monaten die ersten Rostspuren aufwies, worauf ein neues Kalksäckchen in die Lösung eingelegt wurde. Der gleichzeitige Zusatz von Kalium- oder Natriumbichromat, der auf Grund obiger Darlegungen noch eine wesentlich erhöhte Schutzwirkung zur Folge haben würde, muss im Fall der Kältegeneratoren vielleicht unterbleiben, weil bei der Herstellung der Eisblöcke die kaum zu vermeidende Verunreinigung derselben durch die schwach gelbgefärbte Salzsole wohl nicht gern gesehen würde.

Besonders dürfte aber die Schutzwirkung von Kalkhydrat, für sich allein oder in Verbindung mit Chromsalzen, in manchen Fällen da Anwendung finden, wo starke Zerstörungen eiserner Konstruktionsteile durch die Wirkungen des Meerwassers zu befürchten sind.

X. Versuchsreihe (Dauer 14 Monate).

Lösung	No. der Plättchen	Gewicht der Plättchen am 18. XI. 16	18. I. 18	Gewichts-Abnahme	Bemerkungen
100 *gr* dest. Wasser 3,5 *gr* nat. Meersalz 1,0 *gr* $Na_2 CO_3$ 1,0 *gr* $K_2 Cr_2 O_7$	10	37,1288	37,1288	0,0000	Plättchen vollkommen blank; nur auf der obern Schmalseite ein vereinzelter feiner schwarzer Rostfaden
100 *gr* dest. Wasser 3,5 *gr* nat. Meersalz 2,0 *gr* $Na_2 CO_3$ 1,0 *gr* $K_2 Cr_2 O_7$	11	37,0992	37,0974	0,0018	Plättchen vollkommen blank, ohne Spur von Rostbildung

XI. Versuchsreihe (Dauer 5 Monate).
16. IX. 1918 bis 16. II. 1919

Lösung	No. der Plättchen	Gewicht am Anfang	Gewicht am Ende	Gewichts-Abnahme	Bemerkungen
100 *gr* dest. Wasser 3,5 *gr* nat. Meersalz 2,0 *gr* $Ca(OH)_2$ 0,1 *gr* $K_2 Cr_2 O_7$	12	30,439	30,449	+ 0,010	Beide Plättchen vollkommen frei von Rost
100 *gr* dest. Wasser 3,5 *gr* nat. Meersalz 2,0 *gr* $Ca(OH)_2$ 0,5 *gr* $K_2 Cr_2 O_7$	13	28,738	28,728	0,000	

XII. Versuchsreihe (Dauer 10 Monate).
9. IV. 1918 bis 9. II. 1919.

Lösung	No. der Plättchen	Gewicht am Anfang	Gewicht am Ende	Gewichts-Abnahme	Bemerkungen
100 *gr* H_2O 20 *gr* denaturiertes Na Cl 0,5 *gr* $Na_2 CO_3$ 0,1 *gr* $K_2 Cr_2 O_7$	70	32,3950	nicht bestimmt	—	Beide Plättchen zur Hauptsache blank, dagegen lokal von schwarzen Rostfäden bedeckt; in den Lösungen schwacher, rotbrauner Niederschlag
100 *gr* H_2O 20 *gr* denaturiertes Na Cl 0,5 *gr* $Na_2 CO_3$ 0,2 *gr* $K_2 Cr_2 O_7$	41	35,5816	nicht bestimmt	—	

XIII. Versuchsreihe (Dauer 14 Monate).
17. I. 1918 bis 17. III. 1919.

Lösung	No. der Plättchen	Gewicht am Anfang	Gewicht am Ende	Gewichts-Abnahme	Bemerkungen
100 *gr* H_2O 20 *gr* denaturiertes Na Cl 2 *gr* $Ca(OH)_2$ 0,1 *gr* $K_2 Cr_2 O_7$	10	36,9250	36,9200	—	Beide Plättchen vollkommen blank
100 *gr* H_2O 20 *gr* denaturiertes Na Cl 2 *gr* $Ca(OH)_2$ 0,5 *gr* $K_2 Cr_2 O_7$	11	37,0230	37,0206	—	

Anhang.

Mit der vorstehenden Untersuchung zwar in keinem Zusammenhang stehend, seien im Folgenden noch die Resultate von den Versuchen veröffentlicht, die das Verhalten von sechs bekannten technischen Metallen in Meerwasser ohne jeden Zusatz darlegen.

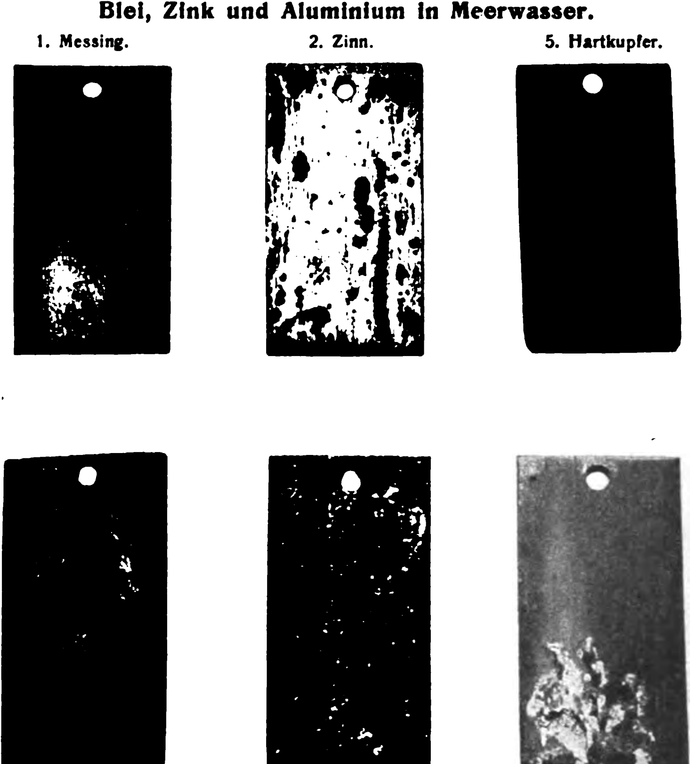
Sämtliche Metalle lagen in Form von blank polierten rechteckigen Plättchen von 23 × 45 *mm* vor, die aus *Blechen* herausgeschnitten waren. Die Plättchen wurden an einem Ende durchbohrt und an Glashaken in je eine Lösung von 3,5 *gr* natürlichem Meersalz in 100 cm^3 destilliertem Wasser aufgehängt. Jede Lösung befand sich in einer besondern Glasflasche.

Die Versuchsdauer betrug *3 Jahre.*

Die Lösungen wurden alle Monate erneuert. Ueber die durch Wasserlagerung bedingten Gewichtsänderungen gibt die nebenstehende Tabelle Aufschluss.

Die Unterschiede im Anfangs- und Endgewicht der Plättchen können als Vergleichmasstab für die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Metalle gegen den Angriff des Meerwassers nicht wohl herangezogen werden, einmal mit Rücksicht auf die stark variierenden spezifischen Gewichte der verschiedenen Metalle, zweitens im Hinblick darauf, dass bei einzelnen Metallen Gewichtsverluste durch Lösung, anderseits aber auch Gewichtszunahmen zufolge von Oxydations-Erscheinungen stattgefunden haben. Zweckentsprechender erscheint es darum, von den einzelnen Versuchsplättchen eine möglichst gute, äussere Beschreibung zu geben. (Vergleiche auch die beigegebene Abbildung.)

Versuche über das Verhalten von Messing, Zinn, Hartkupfer, Blei, Zink und Aluminium in Meerwasser.



	Hartkupfer	Messing	Blei	Zink	Aluminium	Zinn
Anfangsgewicht	6,4694	4,4118	10,4978	4,2740	2,7700	7,8906
Endgewicht	6,3214	4,3950	10,2770	4,2594	2,8162	7,8924
Gewichts-Unterschied	−0,1480	−0,0168	−0,2208	−0,0146	+0,0462	+0,0018

Hartkupfer: Oberfläche matt, ziemlich glatt. Farbe zum Teil braunrot, zum Teil grün, von anhaftendem Grünspan.

Messing: Oberfläche matt, gleichmässig glatt. Farbe grünlich fleckig.

Blei: Oberfläche ziemlich rauh, matt; Farbe grau mit grössern und kleinern weissen Flecken.

Zink: Oberfläche rauh, matt, mit zahlreichen kleinern, ziemlich tiefen, rundlichen Ausfressungen und weissen Pusteln. Farbe blaugrau.

Aluminium: Oberfläche zur Hauptsache gleichmässig glatt und schwach glänzend; auf einer Seite jedoch eine ziemlich grosse starke Aufbeulung mit teilweiser Abblätterung des Metalls und unter Bildung einer weissen pulverigen Masse. Farbe bräunlich grau.

Zinn: Oberfläche ziemlich glatt, zum Teil metallisch glänzend, zum Teil mit zahlreichen, schwärzlichen, matten Flecken bedeckt.

Auf Grund der beschriebenen Versuche ergibt sich hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung von Meerwasser, für die erwähnten sechs Metalle die folgende Reihenfolge:

1. Messing (relativ am besten).
2. Zinn.
3. Hartkupfer (annähernd wie Messing).
4. Blei.
5. Zink.
6. Aluminium (am schlechtesten).



Die schweizer. Eisenbahnen im Jahre 1918.

(Schluss von Seite 234.)

Zustand der Bahnen.

Unterbau. An grössern Störungen des Bahnbetriebes durch Naturereignisse sind im Berichtjahre die folgenden vorgekommen:

Infolge von ausserordentlichen Schneefällen wurde der Zugs-Verkehr auf der Südrampe der *Lötschbergbahn* vom 2. bis 7. März zwischen Goppenstein und Brig durch den Niedergang von Lawinen und durch Schneerutsche unterbrochen. Die Räumungsarbeiten sind mit Hülfe von Militär ausgeführt worden. Am 22. Dezember erfolgte wiederum starker Schneefall, sodass die Strecke Goppenstein-Laiden an zahlreichen Stellen wieder durch Lawinen und Schneerutsche verschüttet wurde und erst vom 31. Dezember an die ganze Strecke wieder in normalem Betriebe befahren werden konnte.

Der Betrieb auf der *Schöllenenbahn* musste vom 9. bis 14. Januar und vom 4. bis 13. März wegen starken Schneefalls eingestellt werden.

Die *Furkabahn* ist am 2. März zwischen Mörel und Grengiols durch den Niedergang von Lawinen verschüttet worden. Der Verkehrs-Unterbruch dauerte bis zum 9. März.

Auf der *Berninabahn* sind zum erstenmal seit der Einführung des durchgehenden Winterbetriebes keine grössern Verkehrsunterbrechungen zu verzeichnen.

Auf der *Rhätischen Bahn* verursachte der Niedergang der Schaseinerrüfe am 13. Dezember bei Km. 13,940 der Linie Landquart-Davos einen Betriebsunterbruch. Der Verkehr wusste während drei Tagen durch Anordnung des Umsteigens und Umladens aufrecht erhalten werden.

Die *Berner Oberlandbahnen* sind zwischen Zweilütschinen und Grindelwald bei Km. 11,700 am 23. August durch den Blindlauigraben mit Geschiebe überschüttet worden. Der Verkehr wurde durch Fuhrwerke aufrecht erhalten, bis der normale Verkehr am 26. gleichen Monats wieder aufgenommen werden konnte.

Auf der Linie *Visp-Zermatt* fand bei Km. 3,0 zwischen den Stationen Visp und Stalden am 30. August ein Erdrutsch statt, der den Zusammensturz einer Stützmauer verursachte, wodurch die Linie bis zum 5. September unterbrochen wurde.

Die Bahn *Aigle-Sépey-Diablerets* wurde am 23. Dezember durch Erdrutsche an drei Stellen zwischen Les Fontanelles und Les Echenards unterbrochen. Bis zum 26 Dezember konnte der Verkehr nur durch die Anordnung des Umsteigens und Umladens aufrecht erhalten werden.

Inbezug auf die Unterhaltungsarbeiten ist zu bemerken, dass auf der Gotthardlinie mit Rücksicht auf die Einführung des elektrischen Betriebes umfangreiche *Umbauten* und *Verstärkungen von Brücken* in Angriff genommen wurden. Von Brücken mit über 10 *m* Stützweite sind zwölf in einbetonierte Träger und neun in Steingewölbe im Umbau begriffen. In Stein umgebaut wurde ferner die Linthbrücke in Schwanden.

Oberbau. Geleise-Erneuerungen und Verstärkungen sind im Berichtjahre vorgenommen worden: mit neuem Material für Hauptbahnen: Stahlschienen 23,7 *km*, Eisenschwellen 3,4 *km*, Holzschwellen 16,9 *km*; mit neuem Material für Nebenbahnen: Stahlschienen 1,6 *km*, Eisen- und Holzschwellen 15,0 *km*.

Verstärkung der Geleise durch Vermehrung der Schwellen und Verstärkung des Schienenstosses: auf Hauptbahnen 3,8 *km*, auf Nebenbahnen 6,1 *km*.

Mechanische Einrichtungen der Drahtseilbahnen. Die Kontrolle über diese Einrichtungen ist in gewohnter Weise durchgeführt worden und umfasste alle Bahnen. Es mussten neun Seile ausgewechselt werden. Teilweise standen als Ersatz nur ältere, bei andern Bahnen ausgemusterte Seile zur Verfügung, da die Beschaffung neuer Seile noch immer auf grosse Schwierigkeiten stösst. Mit acht Ersatzseilen wurden die vorschriftsmässigen Festigkeits-Proben vorgenommen.

Bei einer Bahn kam im Betrieb ein Seilbruch vor. Es wurde eine gründliche Untersuchung über die Ursache dieses Unfalles vorgenommen, und es wird die Angelegenheit auch im Zusammenhang mit den allgemeinen Untersuchungen über die Abnützung und das Unbrauchbarwerden der Drahtseile weiter verfolgt.

Elektrische Anlagen. Bezüglich der Unterhaltung dieser Anlagen stellte die ausgeübte Kontrolle eine gewisse Zurückhaltung seitens der Bahnen fest, die zum Teil auf die schlechte finanzielle Lage, besonders aber auf die hohen Löhne und Materialpreise zurückzuführen ist.

Grössere Betriebstörungen oder Verletzungen von Personen zufolge von Fahrdrahtbrüchen oder anderen Schäden an elektrischen Anlagen sind nur vereinzelt vorgekommen und haben das Eisenbahndepartement jeweils zu genauen Untersuchungen und auch dazu veranlasst, sämtlichen Bahnen mit elektrischem Betriebe von den Vorkommnissen Kenntnis zu geben und sie zu den nötigen Massnahmen zur Verhütung von Wiederholungen aufzufordern.

Wegen der vielen vorgekommenen Fahrleitungsbrüche sind die Schaffhauser Strassenbahnen im Berichtjahre zum Bügelstromabnehmer übergegangen.

Stationen und Hochbauten. Auf betriebenen Linien sind neu eröffnet worden: die Haltestellen Buix auf der Strecke Delsberg-Delle, Pontenet auf der Strecke Sonceboz-Delsberg und Altendorf auf der Strecke Zürich-Ziegelbrücke.

Die elektrische Beleuchtung ist auf 51 Stationen neu eingerichtet und auf 13 Stationen verbessert worden. Nunmehr werden 87 % aller Stationen elektrisch, 1 % mit Gas und 12 % mit Petrol beleuchtet.

Signale und Riegelungen. Neue Riegelungen sind auf zwölf Stationen erstellt und bestehende auf zwölf Stationen ergänzt worden.

Niveauübergänge und Bahnabschluss. Ausser den beim Bau zweiter Geleise unterdrückten Niveauübergängen sind neun weitere durch Erstellung von Unter- oder Ueberführungen beseitigt worden.

Elektrische Leitungsanlagen längs und quer zu Eisenbahnen.

Starkstromleitungen längs und quer zu Eisenbahnen. Im Jahre 1918 wurden Planvorlagen behandelt für: 350 Starkstrom-Ueberführungen (im Vorjahr 500), 32 (33) Starkstromunterführungen, 12 (10) Starkstromlängsführungen, 54 (46) neue Stationsbeleuchtungs-anlagen, 6 (5) elektrische Signalbeleuchtungsanlagen, zusammen 454 gegen 594 im Vorjahr.

Unter Ausschluss der Starkstromleitungen längs und quer zu reinen Strassenbahnen und solcher Leitungen, die den Bahn-Verwaltungen selbst gehören, ergibt sich auf Ende 1918 folgender Bestand: 3731 (3511) Starkstromüberführungen, 635 (609) Starkstrom-Unterführungen, 225 (215) Starkstromlängsführungen.

Kreuzungen von Fahrleitungen elektrischer Bahnen mit Schwachstromleitungen. Nach den Ausweisen der Obertelegraphen-Direktion sind fünf neue Ueberführungen von Schwachstromleitungen über bestehende Fahrleitungen erstellt worden. Die im Laufe des Jahres eröffneten Bahnen und Bahnstrecken weisen im ganzen sechs Ueberführungen auf. Durch Linienausbau und Umbauten wurden viele Kreuzungen geändert und andere ganz beseitigt.

Es sind dem Departement keine durch diese Leitungen verursachte Störungen des Bahnbetriebes zur Kenntnis gelangt. Die Leitungen werden, soweit möglich, jährlich einmal besichtigt und die wahrgenommenen Mängel den in Frage kommenden Bahn-Verwaltungen behufs Abhülfe zur Kenntnis gebracht.

Rollmaterial.

Unter den in Betrieb gesetzten neuen Fahrzeugen ist ein *Güterdampfmotorwagen* der Sursee-Triengen-Bahn mit zwei endseitigen Führerständen und in der Mitte des Wagens angeordnetem Kessel mit automatischer Speisevorrichtung zu erwähnen.

Der immer noch stark fühlbare Mangel an normalspurigen *Güterwagen* veranlasste den weitern Umbau von alten Personen- und Postwagen in Güterwagen. Der Bau von privaten Güterwagen (Kessel-, Fass- und sonstigen Wagen) fand nicht mehr in so starkem Masse statt wie im Vorjahre, immerhin waren noch 36 Indienststellungen zu behandeln gegenüber 92 im Jahre 1917.

Auch im Berichtjahre sind wieder neue Linien und neue Stationen von Schmalspurbahnen für den *Rollschemelbetrieb* eingerichtet worden. Der Bestand an Spezialfahrzeugen für diese Betriebsart beträgt heute 92 Rollwagen und 36 Paar Rollböcke, gegenüber 91 bezw. 36 im Vorjahr.

Im übrigen sei bezüglich Vermehrungen und Aenderungen im Rollmaterial-Bestand auf die nächsthin zur Ausgabe gelangende Rollmaterial-Statistik des Eisenbahndepartements hingewiesen.

Bezüglich *Verbesserungen am Rollmaterial* ist zu erwähnen, dass auf Ende des Jahres 733 oder 51,8 % aller Dampflokomotiven mit *Rauchverminderungseinrichtungen* ausgerüstet waren (gleicher

Prozentsatz wie im Vorjahre) und mit *Dampfüberhitzung* 373 oder 26,0 % gegenüber 369 oder 25,7 % im Vorjahre.

Ueber den Stand der *elektrischen Personenwagen-Beleuchtung* bei den normalspurigen Bahnen gibt nachstehende Zusammenstellung Auskunft:

Petrolbeleuchtung	147 Wagen oder 3,82 %	gegen 5,5 %	im Vorjahr.
Gasbeleuchtung	108 „ „ 2,78 %	„ 5,7 %	„ „
Elektr. Beleuchtung	3600 „ „ 93,5 %	„ 88,8 %	„ „

Es wurde auch im Berichtjahre weiter dahin gewirkt, dass zum *Ersatz der Lokomotiv-Petrollaternen* oder doch zu gründlichen Versuchen in dieser Richtung geschritten wurde. Die Einführung der elektrischen Beleuchtung der Lokomotiven lässt sich heute aber der hohen Kosten wegen nicht in nennenswertem Masse durchführen. Die meisten Versuche beschäftigten sich infolgedessen nur mit dem Ausprobieren von *Azetylen-Ersatzbeleuchtungen.*

Mit *selbsttätigen Schutzvorrichtungen* neuer Bauart (mit Taster und Fanggitter) gegen das Ueberfahren von Personen waren auf Ende des Berichtjahres 227 oder 23,5 % aller Trambahnmotorwagen ausgerüstet (19,8 % im Vorjahr). Wenn auch noch nicht aller Widerstand gegen die Einführung dieser Einrichtungen überwunden ist, so kann doch eine Besserung festgestellt werden.

Bei elektrischen Schmalspurbahnen mit Adhäsionsbetrieb waren auf Ende 1918 mit *elektromagnetischen Schienenbremsen* ausgerüstet: 7 oder 10,1 % aller Lokomotiven, 497 oder 39,7 % aller Motorwagen, 9 oder 1,19 % aller Anhängewagen. Dazu ist zu bemerken, dass diese von der Adhäsion zwischen Rad und Schiene unabhängige Bremse für Strassenbahnen nur dann unbedingt verlangt wird, wenn längere Gefälle von mehr als 60 ‰ auf Ueberlandstrecken und von mehr als 50 ‰ auf städtischen Strecken befahren werden müssen, dass sie aber auch in anderen Fällen zur Vermehrung der Sicherheit eingeführt wird.

Die *selbsttätig wirkende Wagenkupplung* ist im Berichtjahre von zwei weiteren Schmalspurbahnen eingeführt worden und findet sich nun bei neun Bahnen vor. Die Schaffhauser Strassenbahn und die Strassenbahn Zürich-Oerlikon-Seebach beabsichtigen ebenfalls deren Einführung.[1]) Auch bei einer normalspurigen Bahn fanden Versuche mit einer derartigen Kupplung schweizerischen Ursprungs statt.

An *Unfällen* sind dem Departement zur Kenntnis gebracht worden: 386 Lokomotivschäden, 2093 Kupplungsbrüche (gegen 744 im Vorjahre), 27 Radreifenbrüche und 35 Achsenbrüche. Auffallend ist die Zunahme der Meldungen über Kupplungsbrüche. Sie ist aber grösstenteils auf bessere Berichterstattung zurückzuführen, zum Teil wohl auch auf die durch die Verminderung der Zugszahl bedingte Vergrösserung der Zugsgewichte.

Bauausgaben.

Die im Laufe des Berichtjahres durchgeführte Prüfung der Baurechnungen für das Vorjahr 1917 ergab eine gesamte Bausumme von 23,5 Mill. Fr. gegenüber 34,5 Mill. Fr. im Jahr 1916 und 78,0 Mill. Fr. im Jahre 1915. Dabei entfallen 15,9 Mill. Fr. auf die Bundesbahnen, 0,6 Mill. Fr. auf die übrigen Normalspurbahnen, 6,7 Mill. Fr. auf Schmalspurbahnen, 0,3 Mill. Fr. auf Trambahnen, während Zahnrad- und Drahtseilbahnen mit einer Abnahme des Baukontos von zusammen 104 000 Fr. in der Aufzählung figurieren. Die Abnahme der Bauverwendungen ist auf die sich stets vergrössernden Schwierigkeiten in der Beschaffung der übrigen Materialien und bei vielen Unternehmungen auf finanzielle Rücksichten zurückzuführen. Der Anteil der Kosten für die Elektrifizierung der S. B. B. beläuft sich auf 5,0 Mill. Fr., jener für die Schöllenenbahn auf 2,7 Mill. Fr., für den Ausbau des Simplontunnels II auf 2,3 Mill. Fr. und für den Umbau der linksufrigen Zürichseebahn auf 2,1 Mill. Fr., während als grössere Posten noch je rund 1,2 Mill. Fr. auf den Bahnhofumbau Biel, die Langenthal-Melchnau-Bahn und die Furkabahn entfallen.

Als gesamte bis Ende 1917 für das schweizerische Eisenbahnnetz gemachte Ausgaben werden angegeben: für die Bundesbahnen 1525 Mill. Fr., für andere Normalspurbahnen 334 Mill. Fr., für Schmalspurbahnen 319 Mill. Fr., für Zahnradbahnen 52 Mill. Fr., für Trambahnen 89 Mill. Fr. und für Drahtseilbahnen 29 Mill. Fr., zusammen 2348 Mill. Franken.

[1]) Vergl. die Beschreibung der neuen automatischen Kupplung für Trambahnen auf Seite 195 dieses Bandes (26. April 1919).

† Alfred Hodler.

(Mit Tafel 22.)

Der nach kurzer Krankheit in seinem 68. Lebensjahr am 4. Mai zu Bern verstorbene Architekt Alfred Hodler hat sowohl in seiner Privattätigkeit wie auch während sechs Jahren als Baudirektor von Bern auf das Bauwesen der Stadt mächtig fördernd eingewirkt. Er stammte aus Gurzelen im Seftigenamt des Kantons Bern, wo er am 2. Februar 1851 geboren wurde, und verlebte seine Jugend hier und im grossväterlichen Hause zu Meiringen, in dessen herrlicher Umgebung die innige Freude an der Natur, die ihn zeitlebens beseelt und beglückt hat, in dem Knaben geweckt wurde.

Seine fachliche Ausbildung hat Hodler in München und hierauf in Paris genossen, was für sein berufliches Wirken bestimmend wurde. Die praktische Laufbahn trat er im Architektur-Bureau von A. Tièche in Bern an, für das er nacheinander am Bau der Kaserne in Bern, des Thunerhofes in Thun und des Grand Hotel in Baden mitgearbeitet hat. Ende der 70er Jahre errichtete Hodler in Bern ein eigenes Bureau und baute von 1879 bis 1881 sechs Einfamilienhäuser an der Gesellschaftstrasse. Gemeinsam mit Architekt Friedrich Schneider unternahm er hierauf als grössern Bau die Ausführung der zwölf ersten Gebäude des Inselspitals in Bern nach dem Pavillon-System, eine Arbeit, die ihn von 1881 bis 1886 beschäftigte. Hieran schlossen sich Arbeiten in Biel und Magglingen, sowie eine vorübergehende Tätigkeit als Bauinspektor von Biel, aus welcher Stellung ihn am 1. März 1888 das Vertrauen der Bürgerschaft Berns in das Amt des städtischen Baudirektors berief.

Mit ungewöhnlicher Schaffenskraft trat er an die dem Amte sich bietenden Aufgaben heran. Unter seiner Direktion entstanden die Primarschulhäuser an der Länggasse und auf dem Kirchenfeld. Hier wie bei den Bauten zum Inselspital und ebenso bei den Arbeiterwohnungen auf dem Wylerfeld, zu denen Hodler den Grund gelegt hat, verhalf er den Anforderungen der Hygiene, dem Bedürfnis nach Licht und Luft zu ihrem Recht, für das er immer mit Nachdruck eingetreten ist. Die von ihm geplante Errichtung eines Volksbades und einer bürgerlichen Erholungstätte in Weyermannshaus für alle Schichten der Bevölkerung, kam zu seinem Leidwesen nicht zur Ausführung. Auch seine Ideen für die Erweiterung der Bundesstadt fanden bei der Bevölkerung damals nicht das gewünschte Verständnis, und als der von Hodler vorgeschlagene Ankauf der Monbijou-Besitzung Schmidt-Flohr mit knappem Mehr von der Gemeinde verworfen wurde, legte er 1894 sein Amt nieder. Es mag Hodler grosse Genugtuung gewährt haben, dass diese Erwerbung nachträglich nun doch erfolgt ist, und besonders, dass er es erleben durfte, wie die Ideen für Schaffung von Eigenheimen mit sonnigen Gartenplätzchen und ähnliche Bestrebungen, mit denen er damals seiner Zeit vorausgeeilt war, nachträglich zum Durchbruch gekommen sind.

Nach seinem Rücktritt als Baudirektor hat Hodler noch manchen öffentlichen Bau errichtet. So von 1898 bis 1913 eine Reihe von Erweiterungsbauten der Insel, in den Jahren 1899 bis 1901 Schulhaus- und Wohngebäude der L. von Rollschen Werke in Courrendlin und Choindez und 1901 bis 1903, gemeinsam mit Architekt Eduard Joos, den Neubau der Universität auf der grossen Schanze[1]). Die verständnisvolle Instandstellung der berühmten Berner-Brunnen ist Hodlers Mitwirkung zu verdanken; bei dem Kampfe um die Erhaltung der Fassade des alten historischen Museums[2]), der unsern Lesern noch gegenwärtig sein dürfte, trat er lebhaft für dieses charakteristische Bauwerk ein.

Sehr gross ist die Zahl der aus seinem Architekturbureau, in das seit 1912 sein Sohn als Mitarbeiter eingetreten war, von 1894 bis 1916 hervorgegangenen privaten Wohnhäuser-, Geschäftshäuser- und Villenbauten in und bei Bern. Es würde zu weit führen, deren über 40 Nummern umfassende Liste hier einzeln aufzuführen. An der Schweizerischen Landesausstellung 1914 war das Brauerei-Restaurant „Cerevisia" sein Werk. Bei dieser vaterländischen Veranstaltung hat er sich als Präsident der Gruppe „Hochbau" um die zahlreichen Aussteller dieser Gruppe besondere Verdienste erworben.

Nicht unerwähnt darf die grosse Arbeit bleiben, die Hodler als langjähriger Fachexperte bei bundesgerichtlichen Expertisen geleistet hat, eine Tätigkeit, die ihm besondere Befriedigung gewährte und viel Anerkennung brachte.

[1]) Dargestellt in Band XLV, Seite 269 und 281 (im Juni 1905).
[2]) Siehe in Band XLIII, Seite 296 (vom 18. Juni 1904) u. a.





ALFRED HODLER

ARCHITEKT

ALT BAUDIREKTOR DER STADT BERN

GEB. 2. FEBR. 1851 GEST. 4. MAI 1919

Aufnahme von Franz Henn, Bern Kunstdruck der A.-G. Jean Frey, Zürich

Alfred Hodler war — wie ein Freund den Nachruf an ihn im „Berner Tagblatt" schliesst — ein ganzer Mann, eine markante Erscheinung, ein gerader und offener Charakter. Seinen Freunden, von denen er nie anders als mit dem Studiennamen „Tell" genannt wurde, war er ein treuer, nie versagender Freund. Ein prächtiger Mensch ist mit ihm dahingegangen.

Miscellanea.

Hängebrücke über den La Grasse-River in Massena Center. Ueber diese im Jahre 1911 erstellte Brücke, die sowohl wegen der ausserordentlich kurzen Zeit von 5½ Monaten, in der sie erstellt wurde, als auch wegen verschiedener Einzelheiten Beachtung verdient, berichtet *Müllenhoff* in der „Z. d. V. D. I." vom 1. März 1919. Die Brücke hat insgesamt 207 *m* Länge, wovon 122 *m* auf die Mittelöffnung, je 30,5 *m* auf die Seitenöffnungen und je 12 *m* auf die Widerlager entfallen. Sie überspannt den La Grasse-River, einen schiffbaren Nebenfluss des Lawrence River, auf 76 *m* Breite in einer Höhe von 13,7 *m* über dem höchsten schiffbaren Wasserstand. Ihr System ist einfach statisch unbestimmt, da die Versteifungsträger drei einfache, nicht kontinuierliche Balkenträger bilden. Die nutzbare Breite der Brücke beträgt bei 4,88 *m* Hauptträgerabstand 4,27 *m*; der Berechnung der Fahrbahn ist eine Nutzlast von 250 kg/m^2 zugrunde gelegt. Die Versteifungsträger sind 2,52 *m* hohe Parallelträger, die gleichzeitig als Geländer dienen. Zwei 20 *m* hohe Portale tragen die aus je sieben parallel verlegten Runddrahtseilen von 38 *mm* Durchmesser bestehenden Kabel, an die die Fahrbahn mittels 16 *mm* starken Drahtseilen angehängt ist. Der Bericht enthält kurze Angaben über die Berechnungsweise und die Durchbiegungen, Mitteilungen über Versuche zur Ermittlung des Reibungswiderstandes der lehmigen Fundamentsohle unter den Widerlagern sowie allgemeine Angaben über die Kosten und Gewichte. Er schliesst mit allgemeinen Ausführungen über die Unschädlichkeit der grössern Durchbiegungen und die Lebensdauer von Hänge-Brücken, worauf wir noch zurückkommen werden.

Starkstromunfälle in der Schweiz. Nach dem Bericht des schweizerischen Eisenbahndepartements für das Jahr 1918 sind dem Starkstrom-Inspektorat während des Berichtjahres 54 (49) Unfälle an Starkstromanlagen ausserhalb von Bahnanlagen zur Kenntnis gelangt, von denen insgesamt 55 (55) Personen betroffen worden sind. 19 (13) Personen gehörten dem eigentlichen Betriebs-Personal und 27 (16) dem Monteurpersonal an; 9 (26) waren Drittpersonen. Der Unfall entstand bei 37 Personen durch Berührung mit Hochspannungsanlageteilen. Hierbei ist ein Unfall mitgezählt worden, bei dem zwei Monteure durch Bespritzen mit brennendem Oel infolge Explosion eines Hochspannungsschalters vorübergehend arbeitsunfähig wurden. Bei 38 (25) Personen verlief der Unfall tötlich. Von den tötlich verunfallten Personen entfallen auf Hochspannungsanlagen 23 (14) und auf Niederspannungsanlagen 15 (11). Bei 24 Personen wurden Wiederbelebungsversuche angestellt; sie hatten bei zwei Personen Erfolg.

Ein tötlicher Unfall, der sich mit einer Spannung von weniger als 100 Volt Wechselstrom in einem elektro-chemischen Betriebe ereignete, verdient Erwähnung, da er neuerdings beweist, dass bei sehr ungünstigen Nebenumständen auch Spannungen, die häufig als ungefährlich betrachtet werden, je nach den Verhältnissen tötliche Wirkung haben können.

Gegossene schwere Schiffsketten. Zu der bezüglichen Mitteilung, die wir nach der „Z. d. V. D. I." auf Seite 199 dieses Bandes gebracht haben, schreibt *L. Treuheit* in Elberfeld der genannten Zeitschrift was folgt: „Es dürfte in Ingenieurkreisen wenig bekannt sein, dass das Eisen- und Stahlwerk G. & J. Jäger in Elberfeld, nach einem besonderen, unter Patentschutz stehenden Verfahren schon im Jahre 1914 Ankerstegketten gegossen und in den Handel gebracht hat. Die Anfang 1914 gelieferten Stahlgussketten haben sich so bewährt, dass die Besteller nach vierjähriger Erprobung Nachbestellungen auf weitere Stahlguss-Ankerstegketten gemacht haben. Die Abnutzung waren geringer als bei geschweissten Ketten, und Kettenbrüche sind bisher nicht vorgekommen. Die Stahlgussketten werden nach den Bedingungen aller Klassifikations-Gesellschaften geprüft. Ueber das Giessen von Ketten wurden seinerzeit eine Reihe von Patenten genommen, doch scheiterte die Einführung solcher Ketten damals an der schlechten Ausbildung der Giesstechnik, sowie an der Unwirtschaftlichkeit der einzelnen Verfahren. Ferner kommt hinzu, dass die Kettenherstellung Vertrauensache ist, und die deutschen Schiffsreeder im eigenen und allgemeinen Interesse mit Recht sehr konservativ sind."

Bund schweizerischer Architekten. Eine jüngst abgehaltene Versammlung des Bundes schweizerischer Architekten hat zuhanden des Bundesrates folgende Resolution beschlossen: „Die Generalversammlung des Bundes schweizerischer Architekten erblickt in der Vorlage des eidgenössischen Amtes für Arbeitslosen-Fürsorge ein wirksames Mittel, die stillgelegte *Bautätigkeit* wieder zu *beleben*. Sie ist überzeugt, dass damit die für die Bekämpfung der Arbeitslosigkeit nötigen Mittel in zweckmässigster Weise verwendet werden und dass gleichzeitig der Wohnungsnot begegnet wird. Durch schnelles Eingreifen können die so bedrohlichen materiellen und moralischen Folgen von Wohnungsnot und Arbeitslosigkeit gemildert werden. Wir empfehlen daher dem Bundesrat, die Vorlage so rasch als möglich zur Durchführung zu bringen." [1])

Konkurrenzen.

Bebauungsplan Kriens. Der Gemeinderat von Kriens eröffnet unter den Ingenieuren und Architekten schweizerischer Nationalität nach den Normen des S. I. A. einen Wettbewerb zur Erlangung von generellen Entwürfen für einen Bebauungsplan der Gemeinde Kriens. Das in Betracht kommende Gebiet umfasst eine Fläche von rund 750 *ha*. Als Einlieferungstermin gilt der 31. August 1919. Das Preisgericht besteht aus den Herren Architekt *E. Vogt* in Luzern als Präsident, Grundbuchgeometer *A. Farner* in Luzern als Aktuar, Oberingenieur *F. Ackermann* in Luzern, Kantonsbaumeister *O. Balthasar* in Luzern, Stadtingenieur *W. Dick* in St. Gallen, Gemeindepräsident *J. Gilli* in Kriens und Architekt *H. Klauser* in Bern. Für die Prämiierung von vier Projekten steht dem Preisgericht die Summe von 12000 Fr. zur Verfügung, von der event. 1500 Fr. zum Ankauf von Entwürfen mit besonders gut bearbeiteten Spezial-Aufgaben verwendet werden können. Sämtliche mit einem Preis bedachten Entwürfe gehen in das Eigentum der Gemeinde über, die sie nach freiem Ermessen für die weitere Bearbeitung des Ueberbauungsplanes benützen kann.

Verlangt werden: Ein allgemeiner Uebersichtsplan in zwei Blättern im Masstab 1:2000, ein Plan 1:1000 mit schematischer Darstellung der Ueberbauung des Dorfinnern, zwei Detailpläne 1:500 für die Liegenschaft „Anderallmend" und eine Friedhofanlage, Längenprofile 1:2000/200 und Querprofile 1:100 der wichtigsten Strassen, Vorschläge zu einer Bauordnung, ein Erläuterungsbericht. Perspektivische Skizzen werden nicht beurteilt.

Das Programm nebst den erforderlichen Unterlagen kann gegen Erlag von 50 Fr., die bei Einreichung eines Projektes zurückerstattet werden, bei Herrn *Siegfried Stadhalter*, Aktuar der Baukommission in Kriens, bezogen werden.

Erweiterung der Kantonalen Krankenanstalt in Aarau (Band LXXII, Seite 237; Band LXXIII, Seite 188, 224 und 235). Das Preisgericht hat bei 51 eingereichten Entwürfen folgende Preise erteilt:

A. Medizin-Pavillon.

II. Preis [1. Rang] (2500 Fr.) den Arch. *F.* und *R. Saager* in Biel.
III. Preis ex aequo (2000 Fr.) den Arch. *Schneider & Sidler*, Baden.
III. Preis ex aequo (2000 Fr.) dem Arch. *B. Haller* in Solothurn.
IV. Preis (1500 Fr.) dem Arch. *Max Gysi* (von Buchs) in Bern.

B. Augen-Pavillon.

II. Preis [1. Rang] (2000 Fr.) den Arch. *F.* und *R. Saager* in Biel.
III. Preis (1500 Fr.) dem Arch. *Max Gysi* (von Buchs) in Bern.
IV. Preis (1200 Fr.) an *W. Winkler* im Baugeschäft Hauser & Winkler in Zürich.
V. Preis (1000 Fr.) den Arch. *Schneider & Sidler* in Baden.
Zum Ankauf (700 Fr.) wird empfohlen der Entwurf „Licht".

C. Operationshaus.

II. Preis [1. Rang] (1800 Fr.) den Arch. *Schäfer & Risch* in Chur.
III. Preis (1500 Fr.) dem Arch. *K. Schneider* in Aarau.
IV. Preis (1200 Fr.) dem Arch. *v. Senger-Zuberbühler* in Zurzach.
V. Preis (1000 Fr.) dem Arch. *Rud. Steiner* in Zürich.

[1]) Wir verweisen auf die in gleichem Sinne lautenden Beschlüsse des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins (vergl. Seite 250 dieser Nummer) und der G. e. P. (Seite 235 letzter Nummer).



Literatur.

Das Technische Blatt. Illustrierte Beilage der „Frankfurter Zeitung“. Mit dem 1. Mai l. J. hat die „Frankfurter Zeitung“ mit der Herausgabe einer illustrierten technischen Beilage begonnen, die als „Technisches Blatt“ alle 14 Tage erscheinen soll. Von dem Gedanken geleitet, dass technisches Wissen nicht nur für den Techniker, sondern für jeden gebildeten Menschen ein notwendiges geistiges Rüstzeug ist, will sie auf diesem Wege den Laien über allgemeine technische Fragen unterrichten, ihn in das weite Gebiet der Technik einführen und unterweisen, gleichzeitig aber auch den Fachmann über ihm infolge seiner Spezialisierung fernliegendere Gebiete aufklären. Die erste, acht Textseiten und ebensoviele Inseratenseiten umfassende Nummer enthält eine Arbeit von Ing. *Oskar von Miller* über das Bayernwerk, einen von sorgfältig ausgeführten Tiefdruckabbildungen begleiteten Aufsatz über die Entwicklung und die Aussichten der deutschen Hebezeug-Industrie aus der Feder von Prof. Dr. Ing. *G. W. Koehler* in Darmstadt, sowie zahlreiche kleine Mitteilungen und Bücherbesprechungen.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Mitteilung des Sekretariates.

Der Schweizerische Ingenieur- und Architekten-Verein, der durch die beruflichen Beziehungen seiner Mitglieder in der Lage ist, die unserm Lande infolge der zunehmenden Arbeitslosigkeit entstehenden Schwierigkeiten beurteilen zu können, hat sich in seiner Delegiertenversammlung vom 10. d. M. mit den Anträgen befasst, die das Eidg. Amt für Arbeitslosenfürsorge vorbereitet hat. Nach einlässlicher Besprechung hat die Versammlung, an der 14 von den bestehenden 17 Sektionen des Vereins vertreten waren, einstimmig folgenden Beschluss gefasst:

„Die Delegiertenversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins hat Kenntnis genommen von den durch das Eidg. Amt für Arbeitslosenfürsorge gemachten Vorschlägen zur schleunigen Belebung der Bautätigkeit. Sie hält diese Vorschläge in Uebereinstimmung mit dem Befunde der zur Prüfung dieser Angelegenheit eingesetzten Vereinskommission für geeignet, um den Gefahren der zunehmenden Arbeitslosigkeit wirksam zu begegnen. Sie pflichtet auch ganz besonders der Ansicht des genannten Amtes bei, nach welcher der möglichst baldige Erlass der in Frage stehenden Verordnung zur Sicherheit des Landes und zur Wahrung seiner wirtschaftlichen Interessen unumgänglich notwendig ist.

Das Central-Comité wird beauftragt, diese Schlussnahme dem Schweizerischen Volkswirtschaftsdepartement zu Handen des Bundesrates zur Kenntnis zu bringen und damit die dringende Bitte zu verbinden, es möchten die Vorschläge des Eidg. Amtes für Arbeitslosenfürsorge zur unverzüglichen Durchführung gelangen.“

AENDERUNGEN
im Stand der Mitglieder im I. Quartal 1919.

1. Eintritte.

Sektion Basel: Hans Schmidt, Architekt, Hardstr. 107, Basel.

Sektion Bern: Friedr. Saager, Architekt, Unionsgasse 3, Biel. *Willi Bercovitz*, Ingenieur, Belpstrasse 57, Bern. *Walter Binz*, Elektro-Ingenieur, Waldhöheweg 11, Bern [Ma]. *Paul Faeh*, Kontrollingenieur, Falkenhöheweg 15a, Bern. *Alois Knapp*, Ingenieur, Effingerstr. 11, Bern. *W. Kuhn*, Ing., Direktor, Sandrainstr. 17, Bern. *Werner Rieser*, Bauingenieur, Klaraweg 6, Bern. *Hans Werner Schuler*, Elektro-Ingenieur, Worblaufen [Ma].

Sektion Chaux-de-Fonds: Dr. *Eug. Châtelain*, Ingénieur, Doubs 32, La Chaux-de-Fonds [Ma]. *Adrien Jeanmaire*, ing. méc., Charrière 22, La Chaux-de-Fonds [Ma].

Sektion Freiburg: Léon Daguet, directeur, 19, Av. Gambach, Fribourg. *Jules Jaeger*, ingénieur, Châtel s/Montsalvens (Fribourg).

Sektion Genf: Jean Camoletti, architecte, Rue Petitot 4, Genève. *Jean Chauvet*, architecte, 3 Cour St-Pierre, Genève. *Arnold Hoechel*, architecte, Le Bouchet, Genève. *Camille Barbey*, ingénieur, 11 Av. Marc Monnier, Genève. *Edouard Meystre*, ingénieur, 25 Rue Le Fort, Genève.

Sektion Schaffhausen: Samuel Meyer, Architekt, Schleitheim. Dr. *Max Angst*, Ingenieur, Schaffhausen. Dr. *Eugen Wegelin*, Chemiker, Hochstr. 131, Schaffhausen.

Sektion St. Gallen: Robert Forter, Ingenieur, Bahnhofstrasse, Herisau. *Emil Jäckli*, Direktor, Teufen. *Ernst Wyssmann*, Kultur-Ingenieur, Brunnenbergstr. 9, St. Gallen.

Sektion Waadt: Louis Bosset, architecte, La Pelouse, Payerne.

Sektion Waldstätte: Armin Meili, Arch., Sempacherstr. 5, Luzern.

Sektion Zürich: Max Baumgartner, Architekt, Rütistr. 4, Zürich 8. *Peter Birkenholz*, Architekt, Konkordiastr. 7, Zürich 7. *Alfred Debrunner*, Architekt, Neptunstr. 98, Zürich 7. *Paul W. Meyer*, Architekt, Hegibachstr. 27, Zürich 7. *Karl Ganz*, Dipl. Ingenieur, Villa Erika, Meilen. *Walter Hugo Gericke*, Ingenieur, Huttenstr. 60, Zürich 6. *G. Grob-Reinhart*, Masch.-Ingenieur, Bächtoldstr. 11, Zürich 7 [Ma]. *Rudolf Huber*, Dipl. Ing., Kreuzstr. 36, Zürich 8. *Heinr. Kind*, Dipl. Ing., Plattenstr. 66, Zürich 7. Dr. *Hellmuth Koch*, Ingenieur, Freigutstr. 9, Zürich 2 [Ma]. *Albert Kuhn*, Ingenieur, Konkordiastr. 25, Zürich 7. *Werner E. Müller*, Ingenieur, Münstergasse 9, Zürich 1. *Josef Nadler*, Ingenieur, Ritterstr. 1, Zürich 7. *Erwin Schnitter*, Ingenieur. Fröbelstr. 29, Zürich 7. *Paul Spiess*, Oberingenieur, Turnerstr. 27, Zürich 6 [Ma]. *Franz Tauszky*, Bauingenieur, Postfach Selnau, Zürich 1. *J. J. Vischer*, Ingenieur, Lindenbachstr. 28, Zürich 6. *Oskar Weber*, Ingenieur, Stapferstr. 19, Zürich 6. Dr. *Emil Wirz*, Ingenieur, Cäcilienstr. 8, Zürich 7.

Einzelmitglieder: Curt Hoenig, Ing., Burghaldenstr. 10, Baden.

2. Austritte.

Sektion Waadt: Charles Dubois, architecte, Lausanne.

3. Gestorben.

Sektion Bern: Alfred Bürgi, Ingenieur, Gemeinderat, Bern. *Otto Tschanz*, Obermaschinen-Ingenieur der S. B. B., Bern.

Sektion Neuenburg: Alfred Henri Rychner, arch., Neuchâtel.

Sektion Zürich: Otto Heinrichs, Masch.-Ingenieur, Zürich.

4. Uebertritte.

Sektion Basel: Emil Bartholdi, Ingenieur, Gundeldingerstr. 77, Basel (früher Sektion Zürich). *C. F. Keel*, Ingenieur, Sperrstr. 2, Basel (früher Sektion Freiburg).

Sektion Bern: Alex. Alder, Ingenieur, Ob. Dufourstr. 35, Bern (früher Sektion St. Gallen). *A. Acatos*, Ingenieur, Gurtenstr. 5, Bern (früher Sektion St. Gallen). *Karl Kieser*, Ingenieur, Bern. Kraftwerke, Bern (früher Sektion Aargau).

Sektion Genf: Dr. *Léon W. Collet*, Prof., Chemin de Vert-Pré 35, Chêne-Bougeries près Genève (früher Bern). *Hermann Gamper*, ingénieur, Boulevard de la Tour 4, Genève (früher Aargau). *Hugo Scherer*, ingénieur, Rue Céard 5, Genève (früher St. Gallen).

Sektion St. Gallen: Franz Köppel, Ingenieur, Mühlenstr. 32, St. Gallen (früher Einzelmitglied).

Sektion Zürich: Dr. *A. Schucan*, Ingenieur, Eisenbahnstr. 12, Zürich 2 (früher Graubünden). *H. Korrodi*, Masch.-Ingenieur, Klosbachstr. 153, Zürich 7 (früher Bern). *Carl A. Wahl*, Direktor a. D., Hornhaldenstr. 34, Kilchberg (früher Bern).

5. Adressänderungen.

Sektion Basel: Otto Burckhardt, Architekt, Elisabethenstr. 30, Basel. *Rudolf Suter*, Architekt, Elisabethenstr. 30, Basel.

Sektion Bern: Herm. Gubelmann, Ingenieur, Chutzenstr. 29, Bern-Weissenbühl.

Sektion Genf: Alex. Bordigoni, architecte, Rue du Conseil Général 12, Genève. *Jules Zumthor*, architecte, Bd. du Pont d'Arve 9, Genève. *Fréd. de Morsier*, architecte, Rue du Marché 16, Genève. *Charles Weibel*, architecte, Rue du Marché 16, Genève. *Henri de Morsier*, ingénieur, Rue du Marché 16, Genève.

Sektion Graubünden: Christian Brügger, Architekt, Grossmünsterplatz 8, Zürich.

Sektion Zürich: Max Guyer, Architekt, Trittligasse 2, Zürich 1. *Joh. Metzger*, Architekt, Klosbachstr. 134, Zürich 7. *H. Ziegler*, Architekt, Leonhardshalde 11, Zürich 1. *Fritz Hug*, Elektro-Ingenieur, Kraftwerk Eglisau, Glattfelden. *H. E. Marty*, Ingenieur, Breitingerstr. 9, Zürich 2. *J. Müller*, Ingenieur, Dir. des Etabl. Bally-Camsat, Lyon-Villeurbanne. *Paul Sturzenegger*, Ingenieur, Narzissenstr. 5, Zürich 6.

Einzelmitglieder: Alfred Jaekle, architecte, Sierre (Valais). *Emil Lavater*, Ingenieur, p. a. Gebrüder Sulzer A.-G., Winterthur. *A. Zimmermann*, Maschinen-Ingenieur, Riedtlistrasse 6, Zürich 6. *O. E. Mariouw*, Ingenieur, Balikpapan (O. K. von Borneo).



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 22.**

Universal-Regulierung System Seewer für Hochdruck-Pelton-Turbinen.

Von Prof. Dr. *Franz Prášil*, Zürich.

Im Juli 1917 richtete Herr Paul Seewer, diplom. Maschinen-Ingenieur E. T. H., an die Leitung der hydraulischen Abteilung des Maschinenlaboratoriums der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich das Ersuchen, an einer der Hochdruckturbinen des Laboratoriums einen von ihm ersonnenen Mechanismus zur Geschwindigkeits- und Druckregulierung anbringen und die nötigen Versuche für die Ermittlung dessen zweckmässigster Anordnung und Bemessung durchführen zu dürfen. Dem Ansuchen wurde unter der Bedingung entsprochen, dass durch diese Arbeiten der Laboratoriums-Unterricht nicht gestört werde und dass Herr Seewer die Kosten der Herstellung der nötigen Bestandteile, deren Montage, für etwa nötige Umänderungen an der bestehenden Turbine, sowie jene des Versuchsbetriebes zu tragen habe; es wurde vereinbart, nach Beendigung der Studienversuche eine Reihe programmässig geordneter Prüfungsversuche vorzunehmen und über deren Ergebnisse ein amtliches Gutachten an den Erfinder auszustellen.

Im Folgenden wird vom Leiter der Prüfungsversuche im Einverständnis mit dem Erfinder a) einleitend über die Entstehung, b) über das Grundprinzip, c) über die konstruktive Durchführung, d) über die Wirksamkeit der Mechanismen und e) über die Versuche und deren Ergebnisse referiert; dem Bericht sind einige theoretische Studien und die sich aus Versuch und Theorie ergebenden Schlussfolgerungen angeschlossen.

Die Erörterungen unter a), b), c) und d) gründen sich auf mündliche und schriftliche Mitteilungen des Erfinders und die im Laufe der Versuche erfolgten Augenschein-Aufnahmen des Referenten und seiner Assistenz.

Die Prüfungs-Versuche fanden im März 1919 statt; die einjährige Dauer der Studienversuche ist grösstenteils durch die unumgängliche Bedingung der Betriebsicherung für den Unterricht verursacht worden.

a) Die Entstehung der Erfindung.

Die im Laufe der Entwicklung der Regulierungs-Einrichtungen für Hochdruck-Turbinen unzweifelhaft hervorgetretenen Vorteile der Absonderung des Reguliervorganges in einen primären Teil, in dem im Momente einer Entlastung durch Strahlablenkung äusserst rasch eine Unterbrechung der Energiezufuhr zum Rad ohne gleichzeitige Verminderung des Wasserdurchflusses durch die Rohrleitung bewirkt wird, und in einen sekundären Teil, in dem mit einer für die Hintanhaltung schädlicher Drucksteigerungen in der Rohrleitung genügend kleinen Geschwindigkeit die Verminderung des Wasserdurchflusses auf den für den neuen Beharrungszusand nötigen Betrag erfolgt, waren dem Erfinder durch seine Studien und praktische Tätigkeit als Ingenieur in reichlichem Masse geläufig geworden.

Der erste Teil des Reguliervorganges ist wie bekannt durch die Anordnung von Schwenkdüsen oder von Strahl-Ablenkern verwirklicht worden. Bei der Schwenkdüse bleibt im Prinzip während dieses ersten Teiles die Form des Strahles vollkommen unverändert, es wird durch Ausschwenken der ganzen Düse lediglich die Strahlrichtung geändert. Bei den Strahlablenkern tritt der Strahl in Form und Richtung unverändert aus der feststehenden Düse und findet erst durch den zwischen Rad und Düse rasch eingeschobenen Ablenker eine derartige Form und Richtungs-Aenderung statt, dass der angestrebte Energie-Unterbruch erzielt wird.

In der Erkenntnis, dass das Arbeitsvermögen eines Strahles am grössten ist, wenn dieser stabförmig zusammengehalten als Zylinder an das Rad gelangt, dass aber eine wesentliche Verminderung desselben eintritt, sobald der Strahl nur einigermassen von dieser Form abweicht und in Fäden zerstreut an das Rad kommt, hat der Erfinder sich die Aufgabe gestellt, diese Eigenschaft für die Verwirklichung des primären Reguliervorganges nutzbar zu machen; er war hierbei auch von dem Bestreben geleitet, eine Vereinfachung der Konstruktion und hiermit eine Erhöhung ihrer Wirtschaftlichkeit zu erzielen.

b) Das Grundprinzip.

Der eben geschilderten Erkenntnis entsprechend charakterisiert der Erfinder seine Konstruktion als „Regel-Vorrichtung für Freistrahlturbinen durch Aendern der Strahl-Form mittels in der Düse verstellbaren Lenkkörpern, die so angeordnet sind, dass der aus der Düse austretende Strahl entweder zylindrisch geschlossen oder ganz oder teilweise zerstreut austritt".

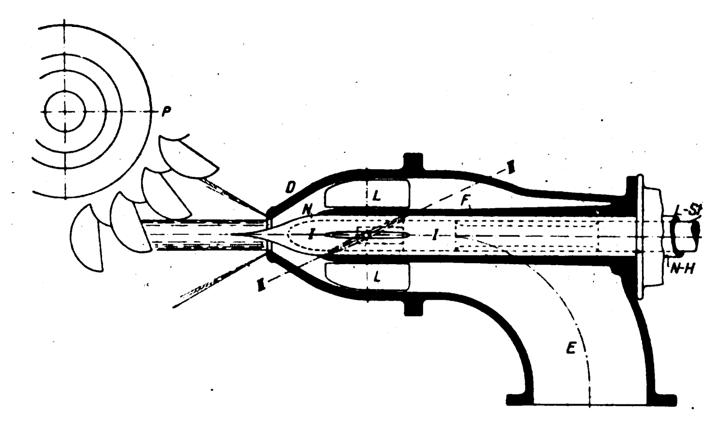


Abb. 1. Schema der Lenkplatten-Regulierung System Seewer.

Der zur Realisierung dieses Prinzipes ersonnene Aufbau der Düse ist aus der schematischen Darstellung Abbildung 1 ersichtlich. Die Düse D ist, wie gewöhnlich, an den Einlaufkrümmer E angeschlossen; die vom Nadel-Servomotor aus mittels des Hohlschaftes N-H betätigte Nadel N ist bis nahe an das Auslaufstück der Düse in einem Zylinder F geführt. Im Hohlraum zwischen Führung F und Düse befinden sich gegen das Ende der Führung flache Lenkplatten L, die symmetrisch um die Axe verteilt und in normaler Lage so gestellt sind, dass sie meridionale Führungsflächen bilden. Bei dieser Stellung I-I unterstützen die Lenkplatten die schon durch die zentrische Anordnung von Düse und Nadel eingeleitete Wasserführung derart, dass das Wasser die Düse in zusammengehaltenem Strahl verlässt, wie aus Abbildung 2 (S. 252) ersichtlich ist. Es werden bei dieser Lage der Lenkplatten eben auch allfällige durch den Krümmer veranlasste kreisende (tangentiale) Komponenten der Strömung zerstört.

Diese Lenkplatten sind jedoch im Hohlraum nicht fest, sondern derart gelagert, dass sie ähnlich wie die Fink'schen Drehschaufeln bei Francisturbinen durch entsprechende Verschiebung des Lenkplatten-Steuerschafts L-St gleichzeitig um den gleichen Winkel verdreht werden können, sodass in verdrehter Lage derselben in der Düse eine Strömung mit energisch kreisender Komponente und hiermit ein hohlkegelförmig zerstreuter Ausfluss aus der Düse entsteht (Abb. 3). In der schematischen Darstellung Abbildung 1 sind die beiden Lagen der Platten L auch querschnittlich dargestellt; II-II ist die Mittellinie in verdrehter Lage; Abbildung 3 (S 252) entspricht einer Verdrehung der Platten um etwa 22° gegen die meridionale Lage.

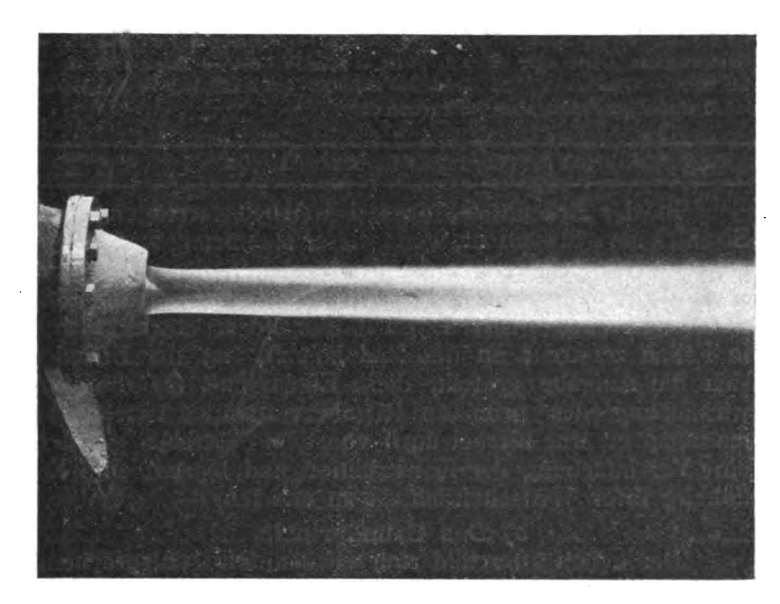




Abb. 2. Zylindrischer Wasserstrahl bei axialer Lage der Lenkplatten.

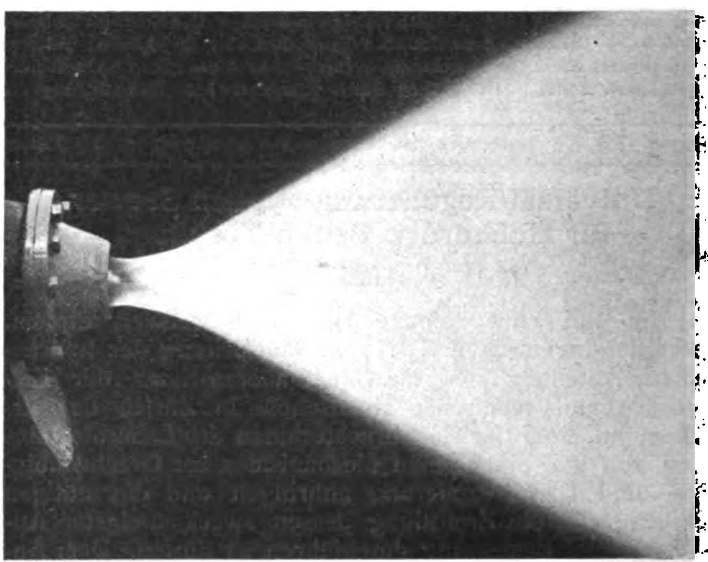


Abb. 3. Hohlkegelförmiger Wasserstrahl bei verdrehter Lage der Lenkplatten.

Es ist augenfällig, dass mit dieser Zerstreuung des Strahles auch eine Vernichtung seines Arbeitsvermögens eintritt. Wie aus Abb. 1 ersichtlich ist, gelangt bei Beaufschlagung eines Peltonrades ein Teil des zerstreuten Strahles gar nicht mehr an das Rad *P* und ein anderer Teil stösst geradezu bremsend gegen die Hinterflächen der dem Strahl zueilenden Schaufeln, sodass eine rasche Aenderung des Strahles von der geschlossenen in die zerstreute Form eine starke Verminderung der Energiezufuhr zum Rad zur Folge haben muss, die für die Herbeiführung einer kräftig wirksamen Regulierung bei Entlastungen zweckdienlich erscheint.

Ueber die Wirkung der Streustrahlen wurden noch vor Beginn der eigentlichen Laboratoriums-Versuche mit kompletter Regulierung von Herrn Dipl. Maschineningenieur Dr. A. Strickler, damals Assistent an der hydraulischen Abteilung der Eidgen. Techn. Hochschule, im Verein mit Herrn Seewer Versuche durchgeführt, worüber diese wie folgt berichten: „Es wurde zu einem ersten Versuche in Genf ein nach Abbildung 1 angeordnetes Peltonrad mit komplettem Einlaufbogen in unbelastetem Zustand mit Vollstrahl auf Durchbrenn-Drehzahl gebracht. Dann wurden bei drei verschiedenen Nadelstellungen mittels plötzlicher Auslenkung der Lenkplatten die Ablaufkurven der Drehmassen in gebräuchlicher Weise gemessen und notiert. Ausserdem wurde der Normalablauf bei vollständiger Strahl-Unterbrechung, von der Durchbrenn-Drehzahl an, durchgeführt. Aus der Kurve Abbildung 4 (S. 253) ist ersichtlich, dass die Streustrahlen das Arbeitsvermögen vernichten und ausserdem bremsend wirken.

„Der wirksame Betriebsdruck auf der Düsenhöhe betrug 45 *m* Wassersäule, die normale Drehzahl der Gruppe 550 in der Minute; man erkennt, dass bei zerstreutem Strahl diese Umdrehungszahl in weniger als 10 Sekunden bereits unterschritten war.

„Es wurde ferner schon bei diesen ersten Versuchen festgestellt, dass die durch die plötzliche Lenkplatten-Auslenkung hervorgebrachten Druckschwankungen in der Zuleitung gering waren und ferner die Energie der Streustrahl-Wasserpartikel schon kurz nach Austritt aus der Düse sehr bedeutend vermindert war. Es konnte nämlich in

Abb. 5. Universal-Regulierung System Seewer für Hochdruck-Pelton-Turbinen.

Schnitt durch Turbine samt Düse und Servomotoren.

Masstab 1 : 15.

etwa 1 *m* Abstand von der Düsenmündung die Hand gefahrlos in den Streustrahl getaucht werden; bei meridionaler Stellung der Lenkplatten erschien der Strahl zylindrisch und glasklar".

Es lag nun die Aufgabe vor, das als zweckmässig erkannte Grundprinzip in einem Mechanismus einzugliedern, sodass der Reguliervorgang bei Entlastung sich in folgender Weise abspielen kann:

Die Verstellung der Hülse des Fliehkraftreglers nach erfolgter Entlastung steuert in erster Linie den Mechanismus zur Verstellung der Lenkplatten; dies hat Energievernichtung und somit Begrenzung der Geschwindigkeitssteigerung zur Folge. Nach Ueberschreitung dieser Grenze muss die Lenkplatten-Verstellung automatisch wieder aufgehoben, d. h. die Lenkplatten müssen wieder meridional gestellt und gleichzeitig die Nadel ebenfalls automatisch in die Stellung des neuen Beharrungs-Zustandes überführt werden; hierbei sollen grössere als die anfängliche Geschwindigkeitssteigerung nicht eintreten; der ganze Regulier-Vorgang soll in dienlich kurzer Zeit restlos beendet sein. — Bei Belastungen soll die Lenkplatten-Verstellung nicht in Tätigkeit kommen, die Regulierung also gleichsinnig wie andere wirksam sein.

Hiermit ist nun auch das konstruktive Problem festgelegt.

c) Die Konstruktion.

Der Gesamtaufbau ist aus dem Schnitt in Abbildung 5 und der Ansicht Abbildung 6 ersichtlich; diese letztere zeigt die Versuchsanordnung im Maschinenlaboratorium der Eidg. Technischen Hochschule: im Vordergrund die Turbine mit Regulierung und deren Antrieb, den Tachographen, das Maschinentachometer und das Manometer, im Hintergrund den Bremsgenerator und den Schaltkasten; die elektrischen Messinstrumente waren hinter dem Generator aufgestellt, der Messüberfall befindet sich links der Turbine, er ist im Bild durch den Lagersockel verdeckt.

Auf Abbildung 5 ist, abweichend von Abb. 1, eine am Düsenkopf befestigte Haube ersichtlich, die nach unten offen ist und gegen das Rad hin ein Loch hat, durch das der Strahl mit Spiel hindurch treten kann. Die Verwendung dieser Haube hat sich im Laufe der Vorversuche als notwendig und zweckmässig erwiesen; sie beseitigt allerdings die direkte Bremswirkung des zerstreuten Strahles, hindert aber nicht die kräftige Verminderung der Energiezufuhr zum Rad bei zerstreutem Strahl.



Abb. 6. Versuchs-Anordnung im Maschinen-Laboratorium der Eidg. Techn. Hochschule.

Ueber die Einzelheiten der Konstruktion berichtet Ing. Seewer wie folgt:

Die Lenkplatten sind hinter dem Düsenmundstück eingebaut, in je zwei Zapfen drehbar, von denen der äussere in der Aussenwand der Düsen, der innere dagegen in der festen Düsennadelführung (*F* in Abbildung 7) gelagert ist und, diese sowohl wie auch den Hohlschaft *N-H* der Nadel durchdringend, im Steuerhebel *H* endigt, der über dem innern Steuerschaft *L-St* mit dem Kolben des Lenkplatten-Servomotors in Verbindung steht. Im Normalbetrieb ist dieser kleine Servomotorkolben stets durch Federdruck und durch Oeldruck in vorderster Lage derart festgehalten, dass hierdurch die meridionale Stellung der Lenkplatten gesichert ist.

Antrieb der Lenkplatten. Die Verbindung zwischen Lenkplatten und Lenkplatten-Steuerschaft zeigt Abbildung 7, aus der hervorgeht, dass dieser Antrieb ausserhalb des Wassers und hinter Lederstulpen sich befindet. Der innere Drehzapfen der Lenkplatte trägt einen Steuerhebel *H*, der an seinem andern Ende in den Lenkplatten-Steuerschaft *L-St* eingreift und zwar mit Hilfe einer Kulissenführung. Das Ende des Steuerschaftes bildet nämlich ein Vieleck, z. B. ein Sechseck, dessen Flächen zur Aufnahme der Kulisse mit Schlitzen versehen sind. Diese Konstruktion ermöglicht die zentrische bequeme Unterbringung des Lenkplatten-Antriebes im Innern des Düsennadel-Hohlschaftes.

Der Nadelschaft N-H ist hohl und um den innern Lenkplatten-Steuerschaft gelagert, trägt vorn die auswechselbare

Abb. 4. Vorversuche über die Wirkung der Streustrahlen.

A Normale Auslaufkurve der Turbine in unbelastetem Zustande bei plötzlicher Strahlunterbrechung. *a, b, c* Ablaufkurven der Turbine bei plötzlicher Betätigung der Lenkplatten: *a* bei ganz offener Düse, *b* bei 3/4 offener Düse, *c* bei halboffener Düse.

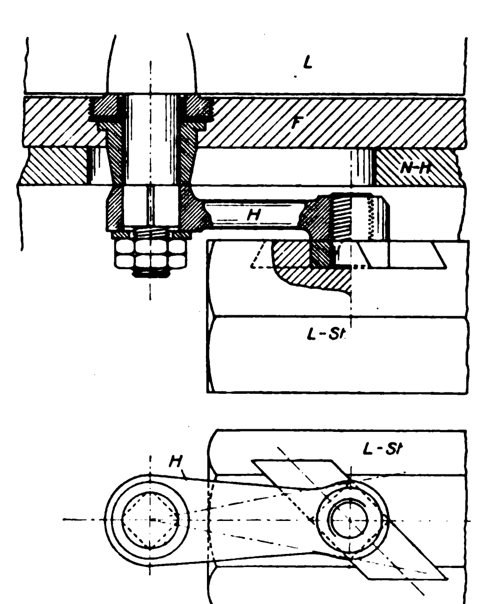


Abb. 7. Detail des Lenkplatten-Antriebes.

Nadelspitze und ist bei den innern Drehzapfen der Lenkplatten mit Schlitzen versehen, die die freie Hin- und Herbewegung des Düsennadel-Hohlschaftes ermöglichen. Der letztgenannte endigt auf der Aussenseite in den Kolben des Nadel-Servomotors.

Der Lenkplatten-Servomotor (*L-S* in Abb. 8) ist so gebaut, dass auf der Rückseite seines Kolbens Oeldruck wirken kann, der im Normalbetrieb die Lenkplatten in ihrer parallelen Lage zur Düsenaxe festhält. Eine Kompressionsfeder wirkt auf die Vorderseite des Kolbens und besorgt die Auslenk-Arbeit der Lenkplatten im Moment, in dem der Oeldruck auf der Rückseite verschwindet. Es ist in allen Fällen mit einem einzigen Servomotor auszukommen, da die Kraftäusserung an den Lenkplatten sehr gering ist, weil die Kräfte, die die Lenkplatten um ihre Zapfen zu drehen suchen, sich grösstenteils ausgleichen. Da sich die Lenk-Platten überdies in einer Gegend befinden, wo nur geringe Strömungs-Geschwindigkeiten herrschen, sind die Auslenk-Arbeiten der Wasserfäden an und für sich sehr gering.

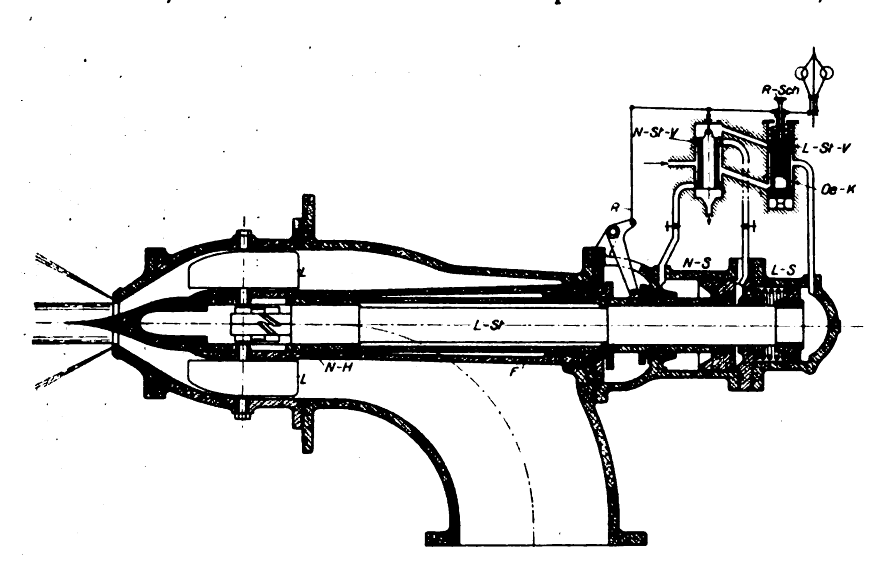


Abb. 8. Universal-Regulierung System Seewer für Hochdruck-Pelton-Turbinen. Längsschnitt durch die Düse und die Servomotoren.

Der Düsennadel-Servomotor N-S steht beidseitig seines Kolbens unter variablem Druck, der durch ein doppelt wirkendes Steuerventil *N-St-V* am Regulator vermittelt wird. Der an der Nadel wirksame Wasserdruck wirkt in allen Lagen selbstöffnend. Am Düsennadel-Hohlschaft greift die Rückführung *R* an, die über einen einfachen Kniehebel das Reguliergestänge zurückführt.

Die Steuerung erfolgt vom Fliehkraftregler aus durch ein Steuerventil für den Düsennadel-Servomotor und ein intermittierendes Steuerventil für den Lenkplatten-Servomotor. Das intermittierende Steuerventil ist als Oelkatarakt ausgebildet. Die Oelpumpe bleibt in allen Fällen die gleiche, da die Schliessbewegung der Nadel immer langsam, die Oeffnungsbewegung unter Einwirkung des Wasserdruckes auf die Düsennadel vor sich geht.

d) Die Wirkungsweise der Regulierung.

Die Wirkungsweise der Regulierung wird von Ing. Seewer unter Hinweis auf die Abbildung 8 in folgender Weise geschildert: Beim *raschen Regulieren* (Abschaltungen) hebt sich das Zentrifugalpendel rasch, der Kataraktkolben *Oe-K* nimmt den intermittierenden Steuerkolben der Lenkplatten *L-St-V* nach oben mit, da das Oel des Katarakt-Raumes keine Zeit findet, durch die Drosselungsöffnung nach unten zu entweichen. Dadurch wird die Konstantdruckzuleitung abgeschlossen und zugleich der Druckraum auf der Hinterseite des Servomotorkolbens der Lenkplatten in Verbindung mit dem Ablauf gebracht. Die Feder verdreht nun sehr rasch die Lenkplatten und verdrängt eine dem sehr kleinen Servomotorhub entsprechende Oelmenge in den Ablauf; der Weg, den diese Oelmenge nimmt, führt über den Ringraum des intermittierenden Steuerventils.

Zugleich mit diesem Vorgang wird durch das Hochgehen des Steuerschiebers *N-St-V* des Nadel-Servomotors *N-S* dessen Oeffnungseite mit dem Ablauf in Verbindung, die Schliesseite dagegen mit dem Drucköl in Verbindung gebracht, wodurch der Servomotorkolben verschoben und damit die Düsennadel geschlossen wird. Zeitlich findet dieser Vorgang nach Massgabe einer Nadelschlusszeit-Blende statt, die in die Oelleitung zwischen Servomotor und Steuerorgan eingeschlatet ist. Gleichzeitig wird durch das Rückführgestänge *R* der Steuerschieber der Nadel wieder in seine Mittellage gebracht. Der intermittierende Steuerschieber *L-St-V* sinkt während dieser Vorgänge unter dem Einflusse einer Feder und seines Eigengewichtes wieder in seine untere Ruhelage zurück. Seine Steuerkanten sind so eingerichtet, dass von einer bestimmten Stellung an der Lenkplatten-Servomotorkolben *Oe-K* wieder seiner Ruhelage zustrebt, wodurch die Lenkplatten nach und nach wieder ihre normale Lage parallel zur Düsenaxe einnehmen.

Beim Langsamregulieren erfolgt für Entlastungen das Hochgehen des Pendels langsam, sodass das Oel im Katarakt des intermittierenden Steuerventils Zeit findet, über die Oeffnung im Kataraktkolben nach unten zu entweichen. Der Steuerkolben des Lenkplatten-Servomotors wird also nicht angehoben und die Lenkplatten verharren in Ruhe. Dagegen wird der Steuerschieber *N-St-V* der Nadel angehoben, wodurch die vordere (Oeffnungs-) Seite des Nadel-Servomotors etwas Oel in den Ablauf abgibt, während die hintere (Schluss-) Seite hingegen Volldruck erhält. Dadurch wird der Kolben nach vorne verschoben, d. h. die Nadel in die der neuen Belastung entsprechende Lage gebracht.

Beim Belasten erfolgt das Niedergehen der Hülse des Fliehkraftreglers und zugleich des Steuerschiebers der Nadel, welch letzterer die Verbindung der Konstantdruckzuleitung mit der Vorderseite des Nadel-Servomotors herstellt, wodurch die Oeffnungsbewegung der Nadel erfolgt. Auf den intermittierenden Steuerkolben der Lenkplatten ist die ganze Oeffnungsbewegung ohne Einfluss, der Lenkplatten-Servomotorkolben sowie die Lenkplatten selbst bleiben also in Ruhe.

Es mag erwähnt werden, dass die Belastungsdiagramme einwandfrei ausfielen durch Zuhülfenahme eines Spielraumes zwischen Steuergestänge und intermittierendem Ventil.

(Schluss folgt.)

Das neue kantonale Lebensmittel-Laboratorium in Basel.

Von Architekt *Theodor Hünerwadel*, Hochbauinspektor II, Basel.

Als durch das Bundesgesetz betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 8. Dez. 1905 und durch die zugehörigen Verordnungen das Arbeits-Gebiet des Kantons-Chemikers sich wesentlich erweiterte, ausserdem noch im Jahre 1909 mit der Regierung des Kantons Basel-Land eine Vereinbarung getroffen wurde, wonach dessen Lebensmittelproben durch den Kantons-Chemiker von Basel-Stadt zu untersuchen waren, wurden die bis dahin benützten Räume im alten Stachelschützenhaus für das vermehrte Personal und ein rationelles Arbeiten zu eng und das Baudepartement wurde beauftragt, Pläne zu einem Neubau auszuarbeiten. Einige Schwierigkeiten bereitete die Platzwahl; auch hatten eingehende Studien gezeigt, dass sich die Kosten für einen selbständigen Bau unverhältnismässig hoch stellten. Als nun bekannt wurde, dass die Postverwaltung für ihre zu klein gewordene Filiale an der Missionsstrasse Ersatz suche, ausserdem in der gleichen Gegend die Errichtung eines Polizeipostens in Aussicht genommen war, lag der Gedanke nahe, bei der Errichtung eines Neubaus für den Kantonschemiker auch

gleich für die Bedürfnisse der Post und der Polizei zu sorgen. Als für alle Teile passend wurde ein bereits in öffentlichem Besitz befindliches Grundstück an der Ecke Kannenfeldstrasse - St. Johannring gewählt (Abbildung 1). Am 27. November 1913 genehmigte der Grosse Rat die ihm vorgelegten Pläne und bewilligte den geforderten Kredit.

Die allgemeine Raumverteilung im Neubau ist naturgemäss so getroffen, dass der Post und der Polizei das Erdgeschoss angewiesen wurde, während der Kantons-Chemiker den Keller und die beiden Obergeschosse erhielt (vergleiche die in den untenstehenden Abbildungen 3 und 4 wiedergegebenen Grundrisse). Der Keller enthält die Einrichtungen für Heizung und Lüftung des Gebäudes, die Zentral-Hahnenbatterien für Gas und Wasser und die Hauptschalttafel der elektrischen Installationen; ferner sind im Keller noch einige Arbeits- und Magazinräume untergebracht.

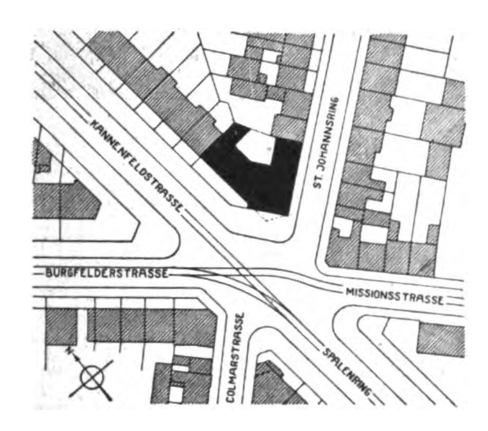


Abb. 1. Lageplan. — 1 : 2500.



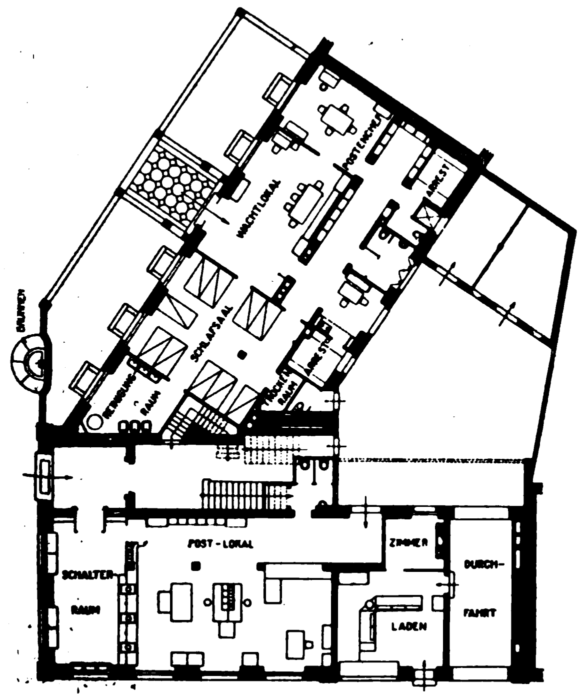
Abb. 2. Ansicht des Kantonalen Lebensmittel-Laboratoriums Basel.

Der Schalterraum der Post (Abb. 6, S. 257), mit Zugang vom Haupteingang aus, ist an die Gebäude-Ecke verlegt. Auf der Seite des St. Johannrings schliesst sich das Postlokal an, mit Ausgang nach dem Hof und glasüberdecktem Ladeplatz daselbst. Ein Raum, der für die eventuelle spätere Vergrösserung des Postlokals vorgesehen ist, wird zur Zeit als Laden verwendet. Der Polizeiposten nimmt den ganzen Erdgeschossraum des Flügels an der Kannenfeldstrasse ein. Er ist vom übrigen Hause ganz unabhängig, besitzt einen Haupteingang von der Strasse her und einen Ausgang nach dem Hofe, sowie in diesem einen Teil des Schuppens zur Unterbringung der Fahrräder, des Krankenwagens und dergleichen.

Die Räume des Kantons-Chemikers verteilen sich, wie bemerkt, auf den Keller und den I. und II. Stock. Der

Die Warmwasserheizungs-Anlage ist mit einer Pulsionslüftungs-Anlage kombiniert; die zugehörigen Heizkammern sind mit Fernthermometern und Signalapparaten ausgestattet, die zu hohe oder zu niedrige Temperaturen sichtbar anzeigen, für den Fall, dass die automatische Temperatur-Regulierung versagen sollte. Auch die Luftbefeuchtungs-Einrichtung meldet durch Signal die Unterschreitung von 40 % und die Ueberschreitung von 80 % Feuchtigkeitsgehalt der Ventilationsluft.

Der erste Stock enthält neben den Bureaux des Kantons-Chemikers und der Lebensmittel-Inspektoren die Hauptlaboratorien, in denen ständig gearbeitet wird, während sich im II. Stock die nicht ständig in Betrieb befindlichen Laboratorien, die Räume für Instruktion und Unterricht und die Sammlung befinden. Im Eckbau ist noch ein drittes



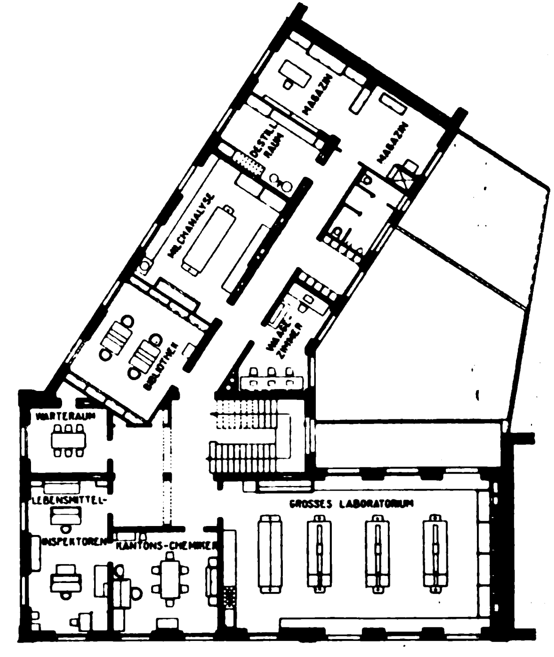
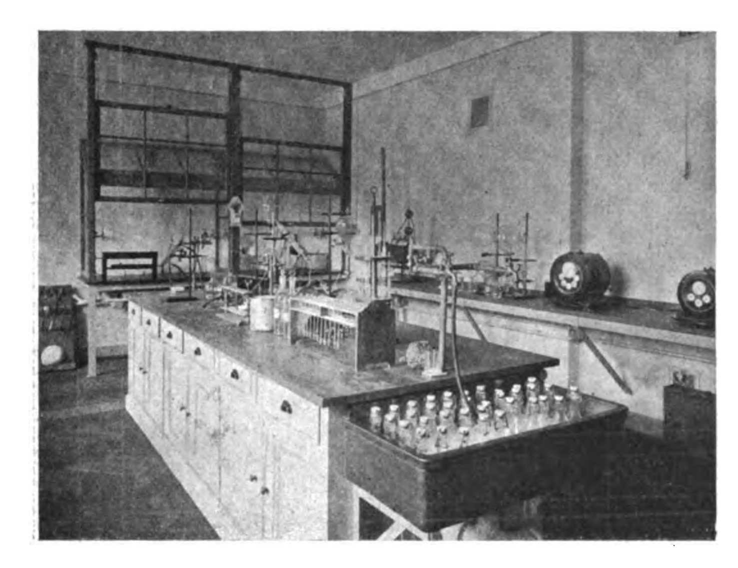


Abb. 3 und 4. Grundrisse vom Erdgeschoss (Post und Polizei) und I. Stock (Lebensmittel-Kontrolle). — 1 : 400.





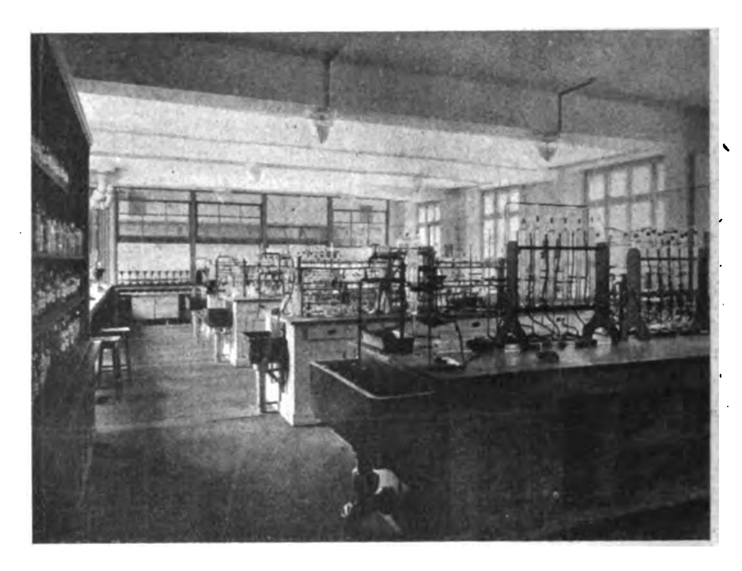


Abb. 9. Milchanalysen-Raum. — Kantonales Lebensmittel-Laboratorium in Basel. — Abb. 8. Grosses Laboratorium.

Stockwerk aufgebaut, in welchem die Wohnung für den Abwart untergebracht ist.

Das ganze Gebäude ist massiv erstellt: Kellermauern in Beton, Stockwerkmauern in Backstein und Deckenkonstruktionen in Eisenbeton. Die Entwässerung ist in zwei getrennten Strängen durchgeführt: der eine leitet die nicht säureführenden Abwässer direkt in die Kanalisation, der andere sammelt alle säureführenden und leitet sie in einen besondern Sammler, in dem sie durch das Ueberlaufwasser eines öffentlichen Brunnens stark verdünnt und erst in einem den öffentlichen Dohlen nicht mehr gefährlichen Zustand in diese abgeleitet werden. Die Abwässer der Arbeitstische in den Laboratorien werden in Bodenkanälen dem betreffenden Ableitungstrang zugeführt. Sie sind aus säurefesten, in Asphalt gebetteten, halben Steingutröhren hergestellt und in besondern Aussparungen der Deckenkonstruktion untergebracht. Diese Anordnung hat sich schon im Chemie-Gebäude der Universität[1]) bewährt und wurde deshalb hier wieder angewendet. Die Abzüge in den Laboratorien haben durchwegs künstliche Entlüftung. In ausziehbaren, in die Wand eingelassenen Eternitkästchen, sind die mit emaillierten Windflügel versehenen Ventilatoren so eingebaut, dass die zugehörigen Antriebmotoren vollständig ausserhalb des angesaugten Luftstromes liegen. Diese Anordnung ist nötig, um die empfindlichen Motoren vor der Einwirkung schädlicher Gase und Dämpfe zu schützen. Zwei im Dachraum aufgestellte, elektrisch geheizte Wärmespeicher versehen die verschiedenen Spühleinrichtungen mit warmem Wasser.

Für die Fussböden aller Räume, in denen chemisch gearbeitet wird, ist Asphaltparkett mit eichenen Riemen, für den Destillierraum, den Sterilisierraum und das Magazin Asphalt verwendet. Die Böden aller übrigen Räume sind mit Linoleum belegt.

Die Gesamtkosten belaufen sich auf .	362 500	Fr.
Davon entfallen auf das Mobiliar . .	28 000	„
auf verschied. Apparate	1 500	„
auf den Schuppen . .	4 140	„
Somit betragen die reinen Baukosten des Hauptgebäudes	328 860	Fr.

Der Kubikinhalt des Gebäudes, gemessen vom Kellerboden bis Oberkant Hauptgesims bei offenem Dachraum und bis Oberkant Kehlgebälk bei ausgebautem Dachraum beträgt 8505 m^3. Die Kosten für den m^3 umbauten Raumes stellen sich somit auf Fr. 38,66. Mit dem Bau war im Juni 1914 begonnen worden. Die Post bezog ihre Lokale vor Weihnachten 1915, der Polizeiposten die seinigen auf Neujahr 1916 und im März 1916 siedelte der Kantons-Chemiker in den Neubau über.

[1]) Vergl. dessen eingehende Darstellung in Band LXIX, Seite 144 (31. März 1917).

Das Kraftwerk Barberine der S. B. B.

In Ergänzung unserer Mitteilung der bezügl. Kredit-Erteilung seitens des Verwaltungsrates der S. B. B. geben wir heute unsern Lesern einige näheren Angaben über dieses nunmehr in Angriff genommene Bahnkraftwerk der Schweiz. Bundesbahnen. Wir benützen dazu den uns von der Generaldirektion frdl. zur Verfügung gestellten Bericht an den Verwaltungsrat, dem wir die nachstehende Projekt-Beschreibung entnehmen. Die beigefügte Uebersichtskarte ist eine Verkleinerung der Berichtbeilage; sie enthält in den untern Ecken links und rechts auch die generellen Längenprofile des kombinierten Stufen-Kraftwerks Barberine-Vernayaz, von dem einstweilen nur die obere Stufe samt dem Stausee ausgebaut werden soll. Sie genügt zur Speisung der Strecken Brig-Lausanne-Genf und Lausanne-Vallorbe des I. Kreises der S. B. B., deren elektrische Ausrüstung etwa in Jahresfrist in Angriff zu nehmen sein wird, damit der elektrische Bahnbetrieb auf den Zeitpunkt der Bau-Vollendung des Kraftwerks Barberine, d. h. in ungefähr vier Jahren eröffnet werden kann. Nach vollem Ausbau werden die Werke Barberine-Vernayaz über eine konstante 24-stündige Leistung von 38 500 *PS* ab Turbinen, bezw. von 25 000 *kW* ab Zentralen verfügen, was zum Betrieb sämtlicher Linien des I. Kreises ausreicht. Ueber das Kraftwerk Barberine enthält der erwähnte Bericht folgende Angaben.

„Im Kraftwerk Barberine wird das Gefälle der Barberine und des Nant de Drance von der Alp Barberine bis nach Châtelard-Village ausgenützt. Durch Erstellung einer Staumauer soll auf der Alp Barberine ein künstlicher See von rund 40 Millionen m^3 Wasserinhalt geschaffen werden. An den See schliesst sich der Zulauf-Stollen an, der das Wasser durch den südlichen Hang des Bel-Oiseau und den Six-Jeur dem Wasserschloss am östlichen Hang des Six-Jeur und von da durch die Druckleitung über Giétroz dem Maschinenhaus bei Châtelard-Village zuführt.

Die im Jahresdurchschnitt zur Verfügung stehende Wassermenge beträgt 1,5 m^3/sek. Somit kann bei dem vorhandenen mittleren Nettogefälle von 714 *m* mit dem Kraftwerk Barberine eine durchschnittliche (24-stündige) Leistung von 11 100 *PS* ab Turbine erzielt werden. Die Leistung des Kraftwerkes ist aber mit Rücksicht auf die beim Bahnbetrieb auftretenden Spitzen erheblich höher zu bemessen. Der Ausbau richtet sich nach den maximalen Belastungen durch die Linien des Kreises I und der möglichst wirtschaftlichen Kombination mit dem später zu erstellenden Kraftwerk Vernayaz und umfasst bei vollem Ausbau sechs Einheiten von zusammen 60 000 *PS*.

Die Staumauer kommt ans untere Ende des ausgedehnten Barberine-Hochplateau zu liegen, da, wo ein Querriegel aus Gneis dieses Plateau abschliesst. Sie wird als



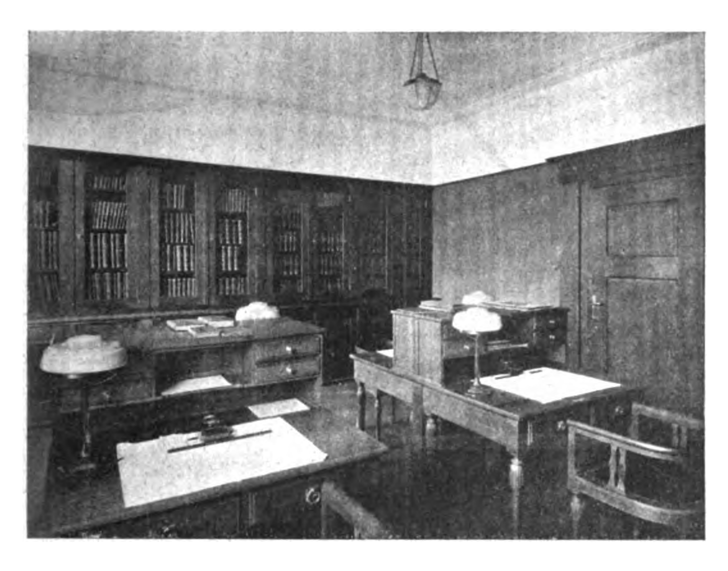


Abb. 7. Bibliothek des Laboratoriums.

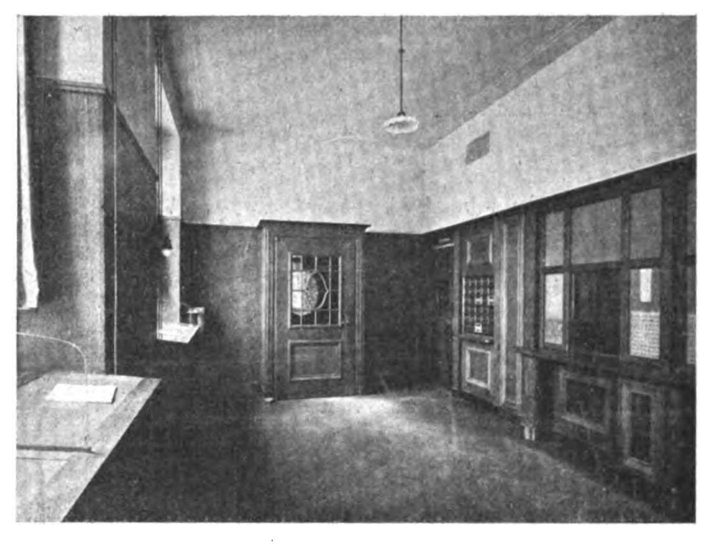


Abb. 6. Schalterraum der Post-Filiale.

massiver Mauerwerkskörper in Bogenform erstellt mit einer grössten Höhe von etwa 70 *m* wasserseitig und von etwa 80 *m* am talseitigen Fuss. Die Mauerstärken variieren zwischen 64,0 und 4,5 *m*; die Kronenlänge beträgt 264 *m*.

Unmittelbar oberhalb der Staumauer, am linksseitigen Hang, wird 10 *m* über der Talsohle und 60 *m* unter dem höchsten Wasserspiegel im Stausee die Wasserfassung angeordnet. Die notwendigen Abschlussorgane werden in einer im Berginnern ausgesprengten Kammer untergebracht, die von aussenher zugänglich ist.

An die Wasserfassung schliesst der 2250 *m* lange Zulaufstollen an mit einem lichten Querschnitt von 2,75 m^2 und einem Sohlengefälle von 4,7 ‰. Damit sich der Zufluss vom Stausee zum Wasserschloss automatisch regelt, wird der Stollen als Druckstollen ausgebildet. Trotzdem er nur Gneis und Granit durchfährt, erhält er auf seiner ganzen Länge eine Betonverkleidung, um Wasserverluste infolge des hohen Druckes soviel als möglich zu vermeiden.

Das Wasserschloss kommt ganz in gesunden Granit zu liegen. Es vermittelt den Uebergang des Wassers vom Zulaufstollen in die Druckleitung und besteht in der Hauptsache aus einer untern und einer obern Kammer, die miteinander durch einen 45 *m* hohen Schacht verbunden sind.

Vom Wasserschloss gelangt das Triebwasser durch ein kurzes Stollenstück in die Rohrleitung. Im ersten Ausbau sind zwei Rohrstränge, aus überlappt geschweissten Siemens-Martin-Flusseisenblechen, von 1,10 *m* bis 0,80 *m* lichtem Durchmesser vorgesehen. Später wird noch ein weiterer Rohrstrang hinzukommen. Am obern Ende der Druckleitung befindet sich die Apparatenkammer, in der die Abschlussorgane und Sicherheits-Vorrichtungen untergebracht sind. Die Druckleitung wird oberirdisch gelegt und durch kleine Rohrsockel gestützt. Bei sämtlichen Gefälls- und Richtungs-Aenderungen werden Fixpunkte in Beton erstellt, unterhalb jeweilen Expansionsmuffen in die Leitung eingebaut. Die Verteilleitungen beim Maschinenhaus sind so angeordnet, dass eine Rohrleitung je zwei Turbinen speist.



Kant. Lebensmittel-Laboratorium Basel.



Abb. 5. Eingang zu Post und Laboratorium.

Das Abwasser der Turbinen wird in getrennten Ablaufkanälen einem gemeinsamen Sammelwerk zugeführt und gelangt alsdann im ersten Ausbau durch den Ruisseau du Creusi in die Eau noire. Nach Erstellung der untern Anlage wird dieses Wasser in ein Ausgleichbecken geleitet und von dort mit der Eau noire und dem Trient der Zentrale in Vernayaz zugeführt.

In dem mit der Station Châtelard-Village durch Bahn-Geleise verbundenen Maschinenhaus werden beim ersten Ausbau vier, beim vollen Ausbau sechs Maschinensätze aufgestellt. Jeder Maschinensatz besteht aus einer Freistrahl-Turbine von 10000 *PS*, die mit einem Einphasengenerator von 8000 *kVA* Dauerleistung unmittelbar gekuppelt ist. Die Generatoren erzeugen, in Uebereinstimmung mit den für die Gotthardkraftwerke gewählten Verhältnissen, eine Spannung von 15000 Volt. In dem dem Maschinenhaus angegliederten Transformatorenhaus wird die Spannung durch Transformatoren von 8000 *kVA* Dauerleistung von 15000 Volt auf 60000 Volt hinauftransformiert. Die Auftransformatoren arbeiten auf Sammelschienen, an die vier Uebertragungsleitungen angeschlossen sind. Die gesamte erzeugte Energie wird durch diese vier Freileitungen fortgeleitet zur Speisung der an den Linien der Westschweiz liegenden Unterwerke. Neben diesen zur Erzeugung und Fortleitung elektrischer Energie dienenden Einrichtungen erhält das Kraftwerk die erforderlichen Hülfsbetriebe für Licht, Kraft und Wärme, sowie eine Reparaturwerkstätte. Die Anordnung der Maschinen und Apparate soll weitgehenden Ansprüchen mit Bezug auf die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Betriebes genügen. Dies bedingt eine weitgehende Unterteilung und bauliche Abschliessung einzelner Anlageteile; die dadurch verursachten grössern Anlagekosten erachtet man indessen als notwendig.

Die Hochbauten umfassen das Maschinen-, Schalt- und Transformatorenhaus, ein Doppelwohnhaus für den Kraftwerk-Chef und dessen Stellvertreter und ein Reihenwohnhaus mit vier Wohnungen für die Maschinenwärter.

Sowohl die Anlage- als auch die Betriebskosten-Rechnungen beziehen sich auf den ersten Ausbau des Kraftwerks (40 000 *PS* erzeugt durch vier Gruppen zu je 10 000 *PS*). Aus dem detaillierten Kosten-Voranschlag geben wir nachstehend die hauptsächlichsten Posten:

Anlagekosten.

		Fr.
I. Organisations- und Verwaltungskosten, Verzinzung des Baukapitals		2 500 000
II. Expropriationen		120 000
III. Hydraulischer Teil:	Fr.	
Staumauer, Zuleitung des Nant de Drance, Zufahrtstrasse zur Staumauer	13 300 000	
Wasserfassung, Zulaufstollen und Wasserschloss	2 450 000	
Druckleitung und Seilbahn	5 000 000	
Unterwasserkanal	80 000	
		20 830 000
IV. Gebäude:	Fr.	
Maschinen-, Schalt- und Transformatorenhaus	4 070 000	
Dienstwohnhäuser	320 000	
Zufahrten	60 000	
		4 450 000
V. Maschineller und elektrischer Teil:		
Turbinen mit Verteilleitung	1 900 000	
Generatoren	4 000 000	
Transformatoren	1 800 000	
Schaltanlage	900 000	
Hülfsbetriebe	300 000	
		8 900 000
VI. Zur Aufrundung		200 000
	Zusammen	37 000 000

Betriebskosten.

Verzinsung des Anlagekapitals 5 % von Fr. 37 000 000	1 850 000
Amortisation	670 000
Wasserzinsen und andere Abgaben	80 000
Allgemeine Verwaltung	50 000
Eigentliches Betriebspersonal und Material	150 000
Unterhalt, Reparaturen und Ergänzungen	460 000
Verschiedenes	40 000
Zusammen	3 300 000

Wie bereits weiter oben angegeben, beträgt die durchschnittliche 24-stündige Leistung des Kraftwerkes Barberine 11 100 *PS* an der Turbine oder 7200 *kW* ab Zentrale. Die Kosten für die Kilowattstunde ab Zentrale bei einer Jahresabgabe von 63 000 000 *kWh* belaufen sich auf 5,2 Rappen.

Bei der Beurteilung dieses Kilowattstundenpreises, der auf den ersten Blick hoch erscheint, ist in Betracht zu ziehen, dass die Baukosten seit Kriegsausbruch um 100 bis 150 % und die Kosten der Maschinen und Apparate um 200 bis 300 % gestiegen sind. Im weitern ist zu berücksichtigen, dass der teure Stausee einstweilen erst auf der Hälfte der Gefällstufe Barberine-Rhoneebene zur Ausnützung gelangt. Nach Ausbau der untern Stufe, d. h. nach Erstellung des Kraftwerkes Vernayaz, wird sich der Kilowattstundenpreis erheblich billiger stellen, indem alsdann durch Kombination der beiden Kraftwerke eine konstante (24-stündige) Leistung von 38 500 *PS* an den Turbinen und eine Jahresabgabe bei voller Ausnutzung von 200 000 000 *kWh* erzielt werden kann. Bei einem Anlagekapital von 75 000 000 Fr. für beide Kraftwerke werden sich die jährlichen Betriebsausgaben auf 6 600 000 Fr. belaufen, und es wird somit der Kilowattstundenpreis ab Zentrale 3,3 Rappen betragen."

Die neuen österreichischen Vorschriften über Projektierung und Bau von Schwebeseilbahnen für Personenbeförderung.

Während des Weltkrieges hat das österreichische Eisenbahn-Ministerium die ersten ausführlichen technischen Bestimmungen über die Anforderungen an Bauprojekt und Anlage von Schwebeseilbahnen für Personenbeförderung erlassen. Da diese offenkundig die Bau- und ersten Betriebserfahrungen an den zwei, nach mehrjähriger Bauzeit und allerlei Unvorhergesehenem im Jahr 1913 eröffneten Tiroler Schwebebahnen Lana-Vigiljoch und Bozen-Kohlern berücksichtigen, und in der Schweiz Bauvorschriften für die Anlage solcher Verkehrsmittel bisher nicht bestehen, dürfte eine gekürzte Wiedergabe der hauptsächlichsten technischen Bestimmungen für dieses Bahnsystem auch schweizerische Fachkreise interessieren. Von nähern Ausführungen zu diesen Vorschriften, wozu u. a. die Baugeschichte obgenannter zwei Erstlingswerke Veranlassung böte, muss hier des Raumes wegen abgesehen werden.

A. Tragseilstützen, Seilverankerungen und sonstige eiserne Tragwerke.

Räumliche Anordnung. Am Haupt der Stützen sind Aufbauten vorzusehen, die ein Heben der Tragseile von den Auflager-Schuhen ermöglichen. Bei grösstmöglicher Senkung der Wagen oder Seile (Zug-, Ballast- oder Bremsseile) müssen letztere von der Bodenoberfläche noch 2,50 *m* freien Abstand haben. Bei Kreuzungen mit Wegen oder Baulichkeiten ist der behördlich festgesetzte Mindestabstand einzuhalten. In konkaven Bahnteilen ist darauf Bedacht zu nehmen, dass die Höhenlage der Auflagerschuhe nötigenfalls durch Abnehmen oder Aufmauern der Grundbauten oder anderswie geändert werden kann.

Als *äussere Kräfte* sind zu berücksichtigen: Eigengewicht des Tragwerks, Seildruck, Gewicht des vollbesetzten Wagens, Einflüsse des Bremsens und Auffahrens der Wagen, Winddruck und Wärmeschwankungen. Die Berechnung des Seildruckes hat unter Zugrundelegung der ungünstigsten Tragseilspannungen an den Stützen zu erfolgen. Der Winddruck ist als wagrechter Seitendruck zu 125 kg/m^2 bei belastetem, bezw. 250 kg/m^2 bei unbelastetem Seil anzunehmen. Wärmeschwankungen sind in den Grenzen $-25\,^{\circ}$C bis $+45\,^{\circ}$C zu berücksichtigen.

Die *Berechnung* der Stabspannungen der als Raumfachwerk ausgebildeten Seilstützen ist auch auf Verdrehen bei einseitiger Belastung durchzuführen. Für die Stützenfundamente und eisernen Tragwerke ist bei belasteten Tragseilen und 125 kg/m^2 Winddruck eine 1,5fache Sicherheit, bei unbelastetem Seil und 250 kg/m^2 Winddruck eine 1,2fache Sicherheit gegen Abheben zugrunde zu legen. Ausserdem muss im erstern Fall bei Berücksichtigung der Bremswirkung des Wagens auf den Stützen noch eine 1,2fache Sicherheit gegen Abheben vorhanden sein. Für die Fundamente der Tragseilverankerungen ist der Sicherheitsgrad gegen Abheben im ersten Fall auf 2,0, im zweiten Fall auf 1,5 zu erhöhen.

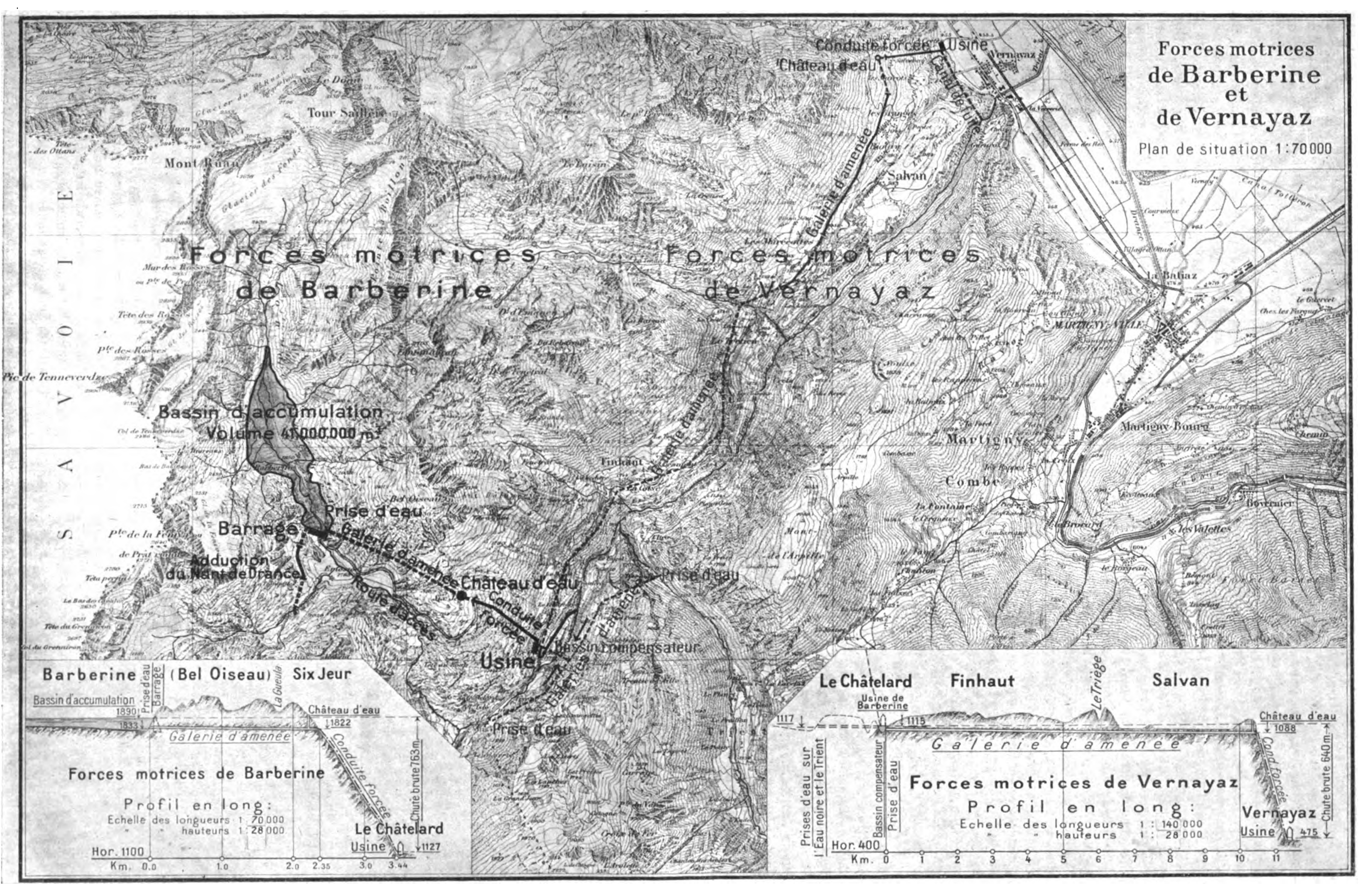
B. Die Seile.

Die Seile sollen so konstruiert sein, dass ein Drahtbruch keine Betriebsunsicherheit hervorrufen kann (z. B. Litzen- oder verschlossene Bauart). Tragseile sollen möglichst festgegliedert und deren Oberfläche tunlichst rund und glatt sein. Zug-, Ballast- und bewegliche Bremsseile sollen Litzen und eine Einlage aus Hanf, weichem Eisen oder einem andern geeigneten Stoff besitzen.

Im allgemeinen soll Material nachfolgender *Zugfestigkeiten* angewendet werden: a) für Tragseile in Litzenbauart 165 kg/mm^2, bei verschlossener Bauart 120 kg/mm^2; b) für Zug-, Ballast-, Brems- und sonstige Seile 120 bis 180 kg/mm^2. Die Wahl innert diesen Festigkeitsgrenzen ist bedingt durch die Beanspruchung der Seile auf Biegung.

Tragseile sind mittels Gewichten derart zu spannen, dass die kleinste im Betrieb auftretende Tragseilspannung mindestens das siebenfache des grössten auftretenden Wagengewichtes beträgt. Die mittlere rechnungsmässige Bruchlast der Tragseile muss mindestens fünfmal grösser sein, als die im Seil an der ungünstigsten Stelle auftretende Zugspannung. Die *Bruchlast* aller Seile, mit Ausnahme der Tragseile, soll mindestens achtmal, die jedes Bremsseiles bei Bahnen mit doppelten Zugseilen mindestens fünfmal grösser sein, als die grösste Spannung im gewöhnlichen Betriebe. Bei allen Seilen, die über Rollen laufen, darf bei der Höchst-

Die Kraftwerke an der Barberine und am Trient für den elektrischen Betrieb der Schweiz. Bundesbahnen.



Uebersichtskarte 1:70000 und generelle Längenprofile 1:70000 / 1:28000 (Barberine) bezw. 1:140000 / 1:28000 (Vernayaz). — Mit Bewilligung der Schweiz. Landestopographie.

Beanspruchung der Seile die Gesamtheit der in den Drähten auftretenden höchsten Spannungen einschliesslich der Biegungspannung die Grenze von 27 % der mittleren Zugfestigkeit des Draht-Materials nicht übersteigen. Für den Fall der Betätigung der Wagenbremse ist für die Tragseile mindestens eine vierfache und für die Zugseile mindestens eine fünffache Sicherheit auf reinen Zug (ohne Berücksichtigung der Biegungspannung) festgesetzt.

Die Zugseile sind als endlose Seile auszubilden oder es sind Ballastseile anzuordnen. Zug-, Ballast- und Bremsseile müssen durch selbsttätige Vorrichtungen möglichst konstant gespannt sein.

Bei Tragseilen wird von jeder Fahrbahn ein 7 *m* langes Probestück geprüft. Die *amtliche Untersuchung* umfasst: 1. womöglich *Zerreissproben* mit dem ganzen Seil. Die Abminderung, nach 2. berechnet, darf nicht über 10 % betragen. 2. Ermittlung der *Seilbruchlast* aus der Summe der Zerreissfestigkeiten der Einzeldrähte. Drähte, deren Bruchlast mehr als $12^1/_2$ % von der durchschnittlich für alle Drähte ermittelten abweicht, und Drähte, deren Dehnung um 20 % unter dem Mittelwert zurückbleibt, werden hierbei nicht mitgerechnet. 3. *Dreh- und Umschlagbiegeproben* mit allen Drähten von zwei Litzen aus jeder Lage. Entsprechen hierbei mehr als 40 % der geprobten Drähte nicht den Vorschriften, so müssen aus den Lagen, in welchen sich Litzen mit nicht entsprechenden Drähten gefunden haben, solange neue Litzen erprobt werden, bis die Zahl der nicht befriedigenden Drähte kleiner als 10 % der geprüften Drähte ist, oder das Seil sich als ungeeignet erweist. 4. Seile, an denen gebremst werden soll, sind einer *Quetschung* mit den Bremsbacken unter dem 1,3 fachen des grössten auftretenden Bremsdruckes auszusetzen. 5. *Chemische Untersuchung* der im Seil enthaltenen Fettstoffe und der Tränkung der Hanfseile. Vorhandensein von Säuren oder Stoffen, die bei Luft- oder Wasser-Zutritt Säuren geben, bildet einen triftigen Grund für die Abnahme-Verweigerung des Seils.

Die *Dehnung* des Drahtmaterials nach dem Bruch soll betragen für Drähte bis 160 kg/mm^2 Bruchfestigkeit wenigstens 2 %, für Drähte höherer Bruchfestigkeit $1^1/_2$ % der ursprünglichen Markenentfernung, welch letztere mindestens 250 *mm* betragen soll.

Die *Drehungen* sind bei 200 *mm* Einspannlänge durchzuführen und es wird als Mindestzahl derselben genähert gefordert

$$\frac{6600}{\text{Drahtfestigkeit in } kg/mm^2 \times \text{Drahtdurchmesser in } mm} = \frac{6600}{\sigma_b \cdot d}\ ^{1)}$$

(Aus den Tabellen der Vorschriften abgeleitet. Für Drahtstärken über 2 *mm* ist bei Festigkeiten über 140 kg/mm^2 die Verordnung zu konsultieren).

Die Anzahl der *Biegungen* um 180° über die mit der $2^1/_2$ fachen Drahtdicke als Durchmesser abgerundeten Backen eines Schraubstockes soll bei Drähten von $\sigma_b = 90$ bis 180 kg/mm^2 Festigkeit bis zum Bruch annähernd mindestens betragen

$$\text{Biegungszahl} = 15{,}0 - \frac{\text{Drahtfestigkeit in } kg/mm^2}{25} = \frac{375 - \sigma_b}{25}$$

C. Hochbauten.

Die Heranziehung von Hochbaukonstruktionen, wie Decken-Trägern, Dachstühlen usw., sowie der Gebäudemauern zur Auflagerung und Verankerung der Seile ist womöglich zu vermeiden.

D. Maschinen und mechanische Einrichtungen.

Die Vorschriften geben die *zulässige Beanspruchung* der verschiedenen Konstruktionsmaterialien für Zug, Druck, Schub, Biegung und Drehung und zwar: 1. für den Fall ruhender oder zwischen Null und einem grössten Werte variierender Belastung, 2. für den Fall zwischen einem grössten negativen und einem grössten positiven Wert mehr als zehnmal in der Minute wechselnder Belastung. Für Fall 2 sind im allgemeinen für Zug, Biegung, Drehung und Schub die Hälfte, für Druck $^2/_3$ bis $^4/_5$ der für Fall 1 (d. h. ruhende Last) angegebenen Werte zu verwenden. Durchschnittlich muss eine fünffache Sicherheit eingehalten werden.

Die *Antriebe* sind mit einer Handbremse, einer hievon vollständig unabhängigen automatischen Bremse und einer elektrischen Lüftungsbremse auszurüsten. Mittels der Handbremse muss der Antrieb auf einem Bremsweg von höchstens 20 *m* angehalten werden können. Die automatische Antriebsbremse muss bei Ueberschreitung der zulässigen maximalen Fahrgeschwindigkeit um 25 % und beim Ueberfahren der Wagen-Endstellung in Funktion treten, sie muss von Hand betätigt und vom Maschinistenstand aus rückgestellt werden können. Jede Antriebstation hat ausserdem noch eine automatische Seilbruchbremse (Schlaffseilbremse) zu erhalten. Bei Bahnen, deren Bremsseile als Hülfszugseile verwendet werden, sind für die Bremsseile Antriebe mit gleichen Sicherheitsvorrichtungen wie für die Zugseilantriebe vorzusehen. Die Zugseilwinden sind mit Ersatzantrieben zu versehen, mit denen eine Fahrgeschwindigkeit von etwa 0,1 *m/sek* erreicht wird.

Jede Antriebstation ist mit *Hülfseinrichtungen* zum Herablassen der Reisenden aus den Wagen, Flaschenzügen, Bauwinden, Hanf- und Drahtseilen, Notbeleuchtung usw., auszurüsten. Für die Schmierung der Trag-, Brems-, Zug- und Ballastseile ist durch Schmierwagen und in den Endstationen vorzusorgen. Die Antriebe sind so einzurichten, dass sie Untersuchungsfahrten zur Kontrolle der Seile mit etwa 0,25 bis 0,50 *m/sek* Fahrgeschwindigkeit gestatten.

E. Wagen.

Im normalen Betriebe soll stets eine gleichmässige Verteilung des Wagengewichtes und aller sonstigen Belastungen auf alle Laufräder stattfinden. Beim Bremsen und bei Schwankungen des Wagens darf die Aenderung der Raddrücke höchstens 50 % betragen.

Laufwerke und Zugseile sind mittels gelenkig befestigter, vergossener Stahlmuffen zu verbinden, die gegen Rückdrehen des Seildralls hinreichend gesichert sind. Die *Laufwerke* müssen zwei von Hand zu betätigende, von einander vollständig unabhängige Bremsen erhalten, von denen die eine auch selbsttätig im Falle des Bruches eines der Zug- oder Ballastseile in Tätigkeit tritt und die Wagen vollkommen sicher auf möglichst kurzem Bremswege feststellt. Die zweite Bremse kann derart gebaut sein, dass sie den am Zugseil hängenden Wagen festzustellen gestattet. Beide Bremsen müssen von beiden Wagenplattformen aus betätigt und auch auf offener Strecke vom Wagen, Wagendach oder Laufwerk aus rückgestellt werden können. Die Bremsung der Wagen muss auch bei Seilschuhen, Stützen und Streckenkupplungen möglich sein.

Zur Dämpfung des an Gefällsbrüchen oder aus andern Gründen entstehenden Pendelns der Wagenkasten muss die Verbindung der letztern und der *Gehänge* mit den Laufwerken eine Bremseinrichtung erhalten. Durch das Umgreifen des Gehänges um die Tragseile oder durch andere Vorkehren ist ein Abstürzen der Wagenkasten zu verunmöglichen. Die Festigkeitsberechnung des Gehänges hat die vom seitlichen Schlingern herrührenden Drehkräfte und alle Brems-, Beschleunigung- und Windkräfte zu berücksichtigen.

Alle am *Wagenkasten* angebrachten Sicherheitseinrichtungen müssen auf beiden Plattformen leicht benützbar sein. Die Wagen haben eine dem Fassungsraum gleiche Anzahl Sitzplätze zu erhalten. Die Bordwände der Plattformen müssen Fahrgäste und Güter selbst bei Stössen (Gefahrbremsung) gegen Abstürzen sichern.

F. Streckenausrüstung.

Schwebeseilbahnen sind so zu erstellen, dass das Eigengewicht der Seile ein Ausspringen derselben infolge von Schwingungen oder Wind verhindert. Seilschuhe mit Kappen zum Niederhalten der Tragseile dürfen nur verwendet werden, wenn ohne solche eine einwandfreie und rationelle Konstruktion erheblich erschwert wird oder die Kappen nur zur Sicherung der Seile gegen Abwehen nötig sind. Der beim Ueberfahren des vollbelasteten Wagens über die Tragseilschuhe entstehende Abknickwinkel darf 18° nicht übersteigen. Der Radius dieser Schuhe muss mindestens das 1500 fache des grössten Drahtdurchmessers im Seil betragen. Abknickwinkel über 30° sollen so unterteilt werden, dass die mittlere sekundliche Richtungsänderung während der Fahrt höchstens 5° beträgt.

Zug- und Bremsseile sind so anzuordnen, dass sie von den Wagen nur wenig aus ihrer Lage gebracht werden und auch bei Bremsung keine schädliche Drehwirkung auf die Laufwerke ausüben. Die Zug- und Ballastseile sind auf eigenen Tragrollen zu führen und nötigenfalls mit einer Leitvorrichtung zu versehen. Der Rollendurchmesser soll im allgemeinen das 250 fache der Drahtstärke betragen. Für grössere Abknickwinkel als 10° sind mehrere Laufrollen oder Rollen mit entsprechend grösserem Durchmesser anzuordnen.

Signal- und Telephonleitungen sind an den Seilstützen derart zu montieren, dass deren Benützung vom Wagen aus unter allen Wärme- und Witterungsverhältnissen und Wagenbelastungen möglich ist. (In grossen Spannweiten ist daher die Verlegung der Leitungen in zwei Höhenlagen vorzusehen).

In offener Linie sollen unter den Seilen keine Gebäude stehen, deren Brand die Schwebebahn gefährden könnte. Bei Wegübergängen sind leichte Ueberdachungen und Warnungstafeln anzubringen.

H. H. P.

[1]) Entsprechend rund 3,5 tcm/cm^3 Torsionsarbeit.



Miscellanea.

Die Erweiterung des Hauptbahnhofs Zürich. Unsere bezügliche, im letzten Band begonnene und auf Seite 5 und 77 laufenden Bandes fortgesetzte Artikelserie hat durch die weitere Entwicklung der Dinge eine unvorhergesehene Unterbrechung erfahren. Die in unserer Einleitung (Band LXXII, Seite 216) erwähnten Studien von Prof. Dr. G. Gull für einen Durchgangsbahnhof im Sihlbett nach Typ B (Seite 218 letzten Bandes) und vom städt. Tiefbauamt für einen Durchgangsbahnhof nach Typ C sind von der behördlich bestellten Kommission den Experten Cauer-Gleim-Moser unter Zuzug des Wettbewerb-Preisrichters Petersen vorgelegt worden. Dieses also *erweiterte Experten-Kollegium* hat vom 22. April bis 7. Mai d. J. in Zürich getagt und die nach Erstattung des Experten-Gutachtens vom April 1918[1]) neu entstandenen Umbauprojekte und Vorschläge geprüft.

Wenn die Experten auch zur Ablehnung aller dieser Projekte gekommen sind, so haben sie ihnen doch eine Reihe wertvoller Anregungen entnommen, die sie für die Umänderung des im April 1918 zur Ausführung empfohlenen Projektes verwertet haben. Die Idee des Durchgangsbahnhofes ist beibehalten worden; er wird dadurch geschaffen, dass der im Bundesbahnprojekt 1916 vorgesehene Käferbergtunnel wegfällt und die Oerlikoner Geleise, statt bisher von Westen, künftig von Osten in den Bahnhof einzuführen sind. Die alten Geleise von Oerlikon werden dem Güterverkehr zugewiesen.

Das abgeänderte Experten-Projekt für einen Durchgangs-Bahnhof (nach Typ A) ist von der Kommission mit allen gegen eine Stimme grundsätzlich zustimmend begutachtet worden. Es soll samt einem Ergänzungs-Gutachten wieder veröffentlicht werden; wir unserseits werden sobald wie möglich einlässlich darüber berichten.

Metallprüfung mittels Röntgenstrahlen. Im Anschluss an unsere bisherigen Mitteilungen über diesen Gegenstand[2]) sei auf eine Arbeit von Ing. *Charles Dantin* im „Génie Civil" vom 8. März 1919 hingewiesen, die über die gegenwärtig in Frankreich angewendeten bezüglichen Apparate berichtet. Auch dort wird mit Coolidge-Röhren gearbeitet; deren Stromverbrauch beträgt bei normal 100000 bis 120000 Volt 4 Milliampère. Die Aufnahmen erfolgen sehr rasch und erfordern nur besondere Massnahmen, mittels Bleiplatten, zum Schutz des Personals gegen die gesundheitschädlichen Wirkungen der X-Strahlen. Die Arbeit, der Schemata und Photographien beigegeben sind, enthält eine Beschreibung der Versuchsanlage des Kriegsministeriums im „Conservatoire des Arts et Métiers", sowie der für die Prüfung von Metallstücken verschiedener Form getroffenen Anordnungen. Einige Aufnahmen geprüfter Metallstücke vervollständigen den Bericht.

Nach einer Mitteilung, die die „Z. d. V. D. I." der englischen Zeitschrift „Iron Age" entnimmt, ist die Metallprüfung mittels Röntgenstrahlen bereits in mehreren grossen französischen Werken eingeführt worden, wobei mit Spannungen bis 250000 Volt gearbeitet wird. Das Vakuum in den Röhren ist 1000 mal höher als bei den gewöhnlichen Röntgen-Röhren. Die Strahlen vermögen durch harten Stahl von 100 *mm* Dicke zu dringen und Löcher im Prüfstück von $^1/_2$ *mm* Durchmesser auf der photographischen Platte anzuzeigen. Man hat das Verfahren unter anderm zum Prüfen von Aluminiumschweissungen mit Erfolg benutzt.

Elektrifizierung der Schweizerischen Bundesbahnen. Am 21. Mai fanden zwischen Ostermundigen und Brig die offiziellen Abnahmefahrten mit der vor kurzem von der Maschinenfabrik Oerlikon abgelieferten 1 C 1 Probelokomotive von 1650 *PS* Normalleistung statt. Diese Lokomotive (vergl. die Bilder auf Seite 110 und 111 dieses Bandes, 8. März 1919) kommt nun nach anstandsloser Erfüllung des auf den Gotthard zugeschnittenen Programms als erste der vier bei der Maschinenfabrik Oerlikon, der A.-G. Brown, Boveri & Cie. und der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur bestellten Probelokomotiven in regelmässigen Betrieb, vorderhand auf der Strecke Thun-Ostermundigen.

Conférence interalliée d'Urbanisme. Die „Société Française des Architectes-Urbanistes" veranstaltet vom 11. bis 13. Juni d. J. im „Musée Social", 5 rue Las Cases, in Paris einen Kongress über Fragen des Städtebaues, zu dem auch die Fachleute der neutralen Länder eingeladen werden. Am 11. und 12. Juni finden Vorträge und Diskussionen statt, am 13. Juni soll ein gemeinschaftlicher Besuch von Reims die Tagung beschliessen. Anmeldungen sind zu richten an Secrétaire général *Agache,* 11 rue Eugène Flachat, Paris XVII. Auskunft (z. B. betr. gemeinsamer Reise) erteilt auch Arch. H. Bernoulli, Spalentorweg 23, Basel, der sich an der Veranstaltung beteiligen wird. Das Programm des Kongresses kann auf unserer Redaktion eingesehen werden.

Arbeit-Beschaffung für das Baugewerbe. Gemäss den Anträgen des Schweizer. Amtes für Arbeitslosenfürsorge, deren rascheste Verwirklichung durch Eingaben unserer technischen Berufsverbände S. I. A. (Seite 250), G. e. P. (Seite 235) und B. S. A. (Seite 249 laufenden Bandes) befürwortet worden ist, hat der Bundesrat am 23. Mai Beschluss gefasst. Er beantragt der Bundes-Versammlung die Bewilligung von insgesamt 32 Mill. Fr. zur Subventionierung in verschiedenen Formen von Arbeiten des Tief- und Hochbaues. Wir werden eingehend hierüber berichten, sobald der Wortlaut der Anträge durch das Bundesblatt bekannt sein wird, also voraussichtlich in nächster Nummer unseres Blattes.

Schweizerische Bundesbahnen. An Stelle des zurückgetretenen Herrn Dubois wurde als Mitglied des Verwaltungsrates der S. B. B. Herr *Henri Darbre* von Geneveys-sur-Coffrane (Neuenburg), Bahnhofinspektor in Genf-Cornavin, gewählt.

[1]) *Haupt-Ergebnisse* dieses Gutachtens siehe Band LXXII, Seite 221.

[2]) Vergl. Band LXVIII, Seite 62 (5. August 1916), Band LXIX, Seite 54 (3. Februar 1917) und Band LXX, Seite 216 (3. November 1917).

Nekrologie.

† J. F. Bubendey. Am 10. Mai ist zu Hamburg, im Alter von 71 Jahren, Professor Dr. Ing. h. c. Johann Friedrich Bubendey verschieden. Aus Hamburg stammend, wo er 1848 geboren wurde, hat Bubendey von 1867 bis 1870 an der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich studiert. Im Jahre 1872 trat er in den Hamburgischen Wasserbaudienst, in dem er während zwanzig Jahren, zuletzt als Wasserbauinspektor, an der Entwicklung des Hafens und am Ausbau der Elbe mitwirkte. Von 1895 bis 1903 hatte er den Lehrstuhl für Wasserbau an der Technischen Hochschule zu Berlin inne und kehrte dann nach seiner Wahl als Wasserbaudirektor von Hamburg nach seiner Vaterstadt zurück, wo er sich wiederum insbesondere um den weitern Ausbau des Hafens grosse Verdienste erwarb. Durch sein einflussreiches Mitwirken bei internationalen Schiffahrt-Kongressen war Bubendey auch unter den Fachkollegen anderer Länder gut bekannt. Im übrigen verweisen wir auf den von der „Deutschen Bauzeitung" vom 21. Mai veröffentlichten Nachruf.

Konkurrenzen.

Gartenstadt Piccard, Pictet & Cie. in Genf. Bei der Wiedergabe des angekauften Entwurfs 62 in letzter Nummer unseres Blattes haben wir, dem „Bulletin Technique" folgend, dem die Bebauungsplan-Clichés entnommen waren, die Namen der Verfasser unvollständig genannt. Wir machen nun darauf aufmerksam, dass für den Entwurf Nr. 62 neben den Architekten Bischoff & Weideli auch *E. Klingelfuss*, Gartenbaukünstler in Zürich-Wollishofen, als Verfasser zeichnet, wie wir selbst dies bereits auf Seite 100 laufenden Bandes mitgeteilt hatten.

Korrespondenz.

An die verehrl. Schriftleitung der „Schweiz. Bauzeitung" in Zürich.

Herr Ing. W. Zuppinger vertritt in seinem Artikel über „schnelllaufende Schraubenturbinen", Heft 14 vom 5. April d. J., die Anschauung, dass sich die hohen spezifischen Drehzahlen der Kaplan-Turbine nur auf Kosten des Wirkungsgrades erzielen lassen, „wie dies durch die Versuche mit der vielumstrittenen Kaplanturbine bestätigt worden sei". Als Nachweis darüber führt Herr Zuppinger einen Sonderabdruck des Turbinensyndikates in der Wasserwirtschaft an. Nach meinem Empfinden wäre es recht und billig gewesen, wenn Herr Zuppinger nicht nur auf den Artikel meiner natürlichen Gegner, sondern auch auf meine Erwiderung (in Wasserwirtschaft, Wien 1918, Heft 6), von welcher übrigens ebenfalls Sonderabdrücke erschienen sind, hingewiesen hätte. Aber auch aus meinem in obigem Artikel ebenfalls angeführten Vortrag (Z. d. Oester. Ing. und Arch.-Vereins 1917, H. 33 bis 35 u. 39) hätte



Herr Zuppinger entnehmen können, dass die von ihm vertretene Anschauung der Wirkungsgradabnahme bei gesteigerter spez. Drehzahl nicht zutrifft.

Ich behalte mir vor, bei den demnächst zur Veröffentlichung gelangenden neuern Bremsergebnissen an Kaplanturbinen auf diesen Punkt noch ausführlicher zurückzukommen und zeichne

Hochachtungsvoll

Brünn, 10. Mai 1919. Dr. *Kaplan.*

An die „Schweiz. Bauzeitung“, Zürich.

Ich bedaure, keine Kenntnis gehabt zu haben von einer Erwiderung des Herrn Prof. Dr. Kaplan auf jene von der bekannten Vereinigung einiger erstklassiger Turbinenfirmen veröffentlichten Versuchsresultate der Kaplan-Turbine. Es lag mir durchaus fern, Partei zu nehmen für die eine oder andere Seite, und ich habe deshalb „in gleicher Weise“ auf die mir bekannt gewordenen und sich widersprechenden Veröffentlichungen hingewiesen, wonach jeder Unbefangene sich sein eigenes Urteil bilden konnte. Dagegen sehe ich mit Vergnügen den in Aussicht gestellten neuen Versuchs-Resultaten entgegen, vorausgesetzt, dass diese von einem unparteiischen Fachmann in einwandfreier Weise und mit einem grössern Versuchsmodell ausgeführt seien.

Hochachtungsvoll

Zürich, den 24. Mai 1919. *W. Zuppinger*, Ing.

Literatur.

Schweizerische Kohlenlagerstätten. Von Dr. phil. *Edmund Scheibener*, St. Gallen. Schweizerische populär-wissenschaftliche Vorträge und Abhandlungen, Heft IV. St. Gallen 1919, Verlag von Schneider & Cie. Preis Fr. 2,50.

In diesem 59 Seiten starken Büchlein behandelt der Verfasser in gemeinverständlicher Weise die schweizerischen Kohlenlagerstätten. Er legt hauptsächlich Gewicht darauf, dem Laien die Entstehung der Anthrazit-, Braunkohlen- und Schieferkohlenlager verständlich zu machen, indem er seine Ausführungen teils auf die vorhandene Fachliteratur, teils auf eigene Untersuchungen stützt. In den Text eingestreut finden sich eine Reihe von Angaben über den gegenwärtigen Stand des Abbaues, über die Verwendungs-Möglichkeit und Zusammensetzung der besprochenen Brennstoffe. Das Werklein macht keinen Anspruch darauf, dem Fachmann als Führer bei seinen Arbeiten zu dienen. *Schläpfer.*

Oelmaschinen. Ihre theoretischen Grundlagen und deren Anwendung auf den Betrieb unter besonderer Berücksichtigung von Schiffsbetrieben. Von *Max Wilh. Gerhards*, Marine-Oberingenieur. Mit 65 Textfiguren. Berlin 1918. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 9 M.

Das kleine Werk ist offenbar unter dem Eindruck entstanden, bei der heutigen Weltlage sei Einfachheit allein lesenswert und brauchbar. Dieser Grundsatz ist wenigstens für die Betrachtung der Betriebseigenschaften der Oelmaschine eingehalten worden, die sich auf den letzten 50 Seiten finden, während der grössere Teil des Inhaltes neben einigen Grundbegriffen aus der Wärmelehre die Prüfung des Brennstoffes und des Schmieröles, sowie die Wirkungsweise der Vergaser behandelt. Ueber Schiffsmaschinen finden sich nur spärliche Hinweise. Das Büchlein wird dem angehenden Betriebs-Techniker zum Selbststudium von Nutzen sein. *O.*

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausquai 20, Zürich.

Reinigung und Untersuchung des Kesselspeisewassers. Von Dipl.-Ing. *Karl Schmid*, Oberingenieur des Württ. Revisionsvereins Stuttgart. Mit Anleitung zur Untersuchung des gereinigten Speisewassers. Mit sechs Figuren. Stuttgart 1918. Verlag von Konrad Wittwer. Preis geh. M. 1,65.

Beiträge zur Berufskunde des Ingenieurs. Von Dr.-Ing. *Robert Weyrauch*, o. Professor der Techn. Hochschule Stuttgart. Stuttgart 1919. Verlag von Konrad Wittwer. Preis geh. M. 4,60, geb. M. 6,25.

Die Kohlenwirtschaft in Dampfkesselbetrieben. Von *R. Lind*, Oberingenieur des Württ. Revisionsvereins in Stuttgart. Stuttgart 1918. Verlag von Konrad Wittwer. Preis geh. 1 M.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der VII. Sitzung im Wintersemester 1918/1919

Freitag den 7. März 1919, abends 8¼ Uhr, im „Bürgerhaus“ Bern.

Vorsitz: Präsident Dr. phil. *Ulr. Bühlmann*, Ing. Anwesend 35 Mitglieder und Gäste.

Die Protokolle der zwei vorhergehenden Sitzungen werden ohne Widerspruch genehmigt.

Vortrag (mit Lichtbildern) des Herrn Prof. Dr. *Weese:* „*S. Maria de Naranco* oder die *Westgotische Königshalle.*“

Der Vortragende entnimmt die Anregung zu seinem Referat einem Werk über die Baukunst der Germanen des Architekten *Haupt* in Hannover, der in gründlicher wissenschaftlicher Arbeit den Nachweis zu bringen versucht, dass die Kirche S. Maria de Naranco ursprünglich nicht Kultuszwecken gedient habe, sondern eine Königshalle gewesen sei. Die Kirche befindet sich in einem kleinen Ort nahe bei Oviedo in der spanischen Provinz Asturien. Alte Urkunden besagen, dass der König Ramiro in seiner alten verfallenen Wohnung zu Ehren der Jungfrau Maria einen Altar errichtet habe. Die Urkunden erzählen weiter davon, dass nahegelegene Paläste und Bäder einer Kirche S. Miguel geschenkt worden seien.

Durch vorzügliche Lichtbilder des schönen alten Kirchleins und von Zeichnungen des Architekten Haupt über die vermutliche frühere Gestalt des Bauwerkes wird den Hörern in der Tat die Ueberzeugung beigebracht, dass das Bauwerk ursprünglich geselligen Veranstaltungen eines Herrschers gedient haben muss. Die Kirche ist nicht orientiert und weist an den beiden Enden früher offene Hallen auf. In einem neueren Anbau befindet sich der in den Urkunden erwähnte Altar. Beispiele ähnlicher Bauwerke, fürstlicher Trinkhallen oder von Königshallen können nachgewiesen werden in Norwegen, der Pfalz und heute noch in unversehrtem Zustand in Goslar am Harz.

Die alten Steinsäulen des siebenaxigen Bauwerkes erinnern an gotische Formen auf spanischem Boden und an longobardische Bauten. Auch die Verzierungen des Innern deuten auf gotischen Einfluss. Vergleichsweise wird die in der gleichen spanischen Provinz gelegene Kirche S. Christina in Lena im Bilde vorgeführt, die aber einen ganz andern Grundriss aufweist.

Das in der Urkunde erwähnte Kloster S. Miguel zeigt auch deutlich kirchlichen Charakter, es war die Hofkapelle zu der Königshalle S. Maria. Zum Vergleich werden Theodorichs Grab, die Palast-Anlage Karls des Grossen in Ingelheim und die Königshalle mit der Gruftkapelle in Aachen im Lichtbild gezeigt. Auch das sogenannte Lusthaus in Stuttgart war bis ins XVI. Jahrhundert eine Königshalle.

Es gelang dem Vortragenden, durch seine klaren Darlegungen den Beweis für die Behauptungen des Architekten Haupt zu erbringen. Die Architekten zeigten sich für die geistreichen Anregungen zu kunsthistorischem Studium alter Bauwerke sehr dankbar und auch der Vorsitzende bezeugte Herrn Prof. Dr. Weese aufrichtigen Dank.

Auf eine Anfrage des Architekten *O. Weber* über konstruktive Details erteilte der Referent lehrreichen Aufschluss.

Der Präsident macht zum Schluss auf den in 14 Tagen stattfindenden Vortrag des Ing. H. Stoll über „*Wasserkraftwerke im Betrieb*“ aufmerksam.

Schluss 9¾ Uhr. Der Protokollführer: *W. Sch.*

Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Stellenvermittlung.

On cherche pour la France des *ingénieurs* consciencieux et compétents 1° pour la mécanique générale (laminoirs, presses hydrauliques, machines d'extraction etc.), 2° pour matérial roulant. (2174)

On cherche pour la France un *ingénieur* de bureau, compétent en mécanique. (Specialités de la maison: appareils frigorifiques, compresseurs d'air etc.) (2175)

Gesucht nach Central-Amerika (gesunde Lage) tüchtiger *Elektro-Ingenieur* als Betriebsleiter. (2176)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 23.

Universal-Regulierung System Seewer für Hochdruck-Pelton-Turbinen.[1])

Von Prof. Dr. *Franz Prášil*, Zürich.

(Schluss von Seite 254)

e) Die Versuche.

Der nachstehende Bericht bezieht sich auf die am 19. März 1919 vorgenommenen Prüfungsversuche.

Versuchsanordnung und Organisation.

Die Anordnung war die gleiche, wie bei den Studien-Versuchen; die Belastung erfolgte durch den Bremsgenerator, die Leistungsmessung mittels Wattmeter, die Messung des Druckgefälles mittels Manometer, jene der Umlaufzahl mittels des Maschinentachometers und in Beharrungszuständen mittels mechanischem Zählwerk, jene der Schwankung der Drehzahl bei Reguliervorgängen mittels Horn'schen Tachographen, die Wassermessung mittels geeichtem Ueberfall.

Bei diesen Versuchen waren anwesend die Herren Prof. Dr. *F. Prášil* als Versuchsleiter; Dipl. Masch.-Ing. *E. Müller* als Protokollführer; Dipl. Masch.-Ing. *P. W. Seewer* als Erfinder; *C. Krebser* als Maschinist. Unter den genannten wurden die Arbeiten der Beobachtung und Messung nach Bedarf verteilt; die zur Durchführung der verschiedenen Programm-Nummern nötigen Umänderungen wurden von Herrn Seewer geleitet und von ihm und Herrn Krebser durchgeführt.

Programm.

1. Plötzliche Entlastungen auf Leerlauf bei verschiedenen Belastungen mit Aufnahme der Tachogramme und Messung der Drucksteigerungen verursacht durch die *kombinierte* Lenkplatten- und Nadelbewegung.

2. Plötzliche Zuschaltungen verschiedener Belastungen von Leerlauf ab mit Aufnahme der Tachogramme und Messung des Druckabfalles.

[1]) Dieser Bericht wird auch als Sonderabdruck erscheinen. *Red.*

3. Aufnahme von Tachogrammen bei verschiedenen Entlastungen: a) bei Regulierung *mit* Lenkplatten,
b) „ „ *ohne* „

4. Messung der Ueberdrücke bei verschiedenen Entlastungen, herrührend von der plötzlichen Lenkplatten-Verstellung *allein*.

5. Messung der den verschiedenen Belastungen im Beharrungszustand zukommenden Umdrehungszahlen (Bestimmung der normalen Ungleichförmigkeit).

6. Bremsversuch zur Bestimmung des Wirkungsgrades der Turbine:
a) *mit* — b) *ohne* Zuschaltung des Regulators.

7. Versuch zur Beurteilung der Grösse des Lenkplatten-Widerstandes.

Zu diesem Versuch-Programm ist folgendes zu bemerken:

Die Programm-Nummern 1 und 2 wurden vereinigt, indem jedem Entlastungsversuch der entsprechende Belastungsversuch folgte.

Programm-Nummer 3 ermöglicht den Vergleich der Wirksamkeit der Maschinengruppe unter dem Einfluss der neuen Regulierung mit Lenkplatten, gegenüber einer Regulierung ohne Lenkplatten.

Programm-Nummer 4 wurde in folgender Weise erledigt: Es wurde die automatische Steuerung des Nadel-Servomotors ausgeschaltet und die Nadel von Hand eingestellt; nach erfolgter entsprechender Belastung auf normale Drehzahl wurde die Steuerung des Lenkplatten-Servomotors rasch gehoben und hiermit die Lenkplatten-Verstellung herbeigeführt; dabei konnte die Druckänderung gemessen werden.

Die Programm-Nummer 5 wurde durch Ablesung am mechanischen Zählwerk und am Maschinentachometer bei verschiedenen Belastungen im Beharrungszustand erledigt.

Programm-Nummer 6 hatte den Zweck, durch Messung der Leistung und des Wasserkonsums der Einheit bei ver-

Tabelle I. Versuche mit der Universal-Regulierung System Seewer am 19. März 1919.

Totale Entlastungen									Totale Belastungen								
Entlastung von		Belast.	Max. Ungleichförmigkeit		Leerlauf-	Druckschwankungen			Belastung auf		Leerlauf-	Max. Ungleichförmigkeit		Belast.	Druckschwankungen		
Generat. $kW_{el.}$	Turbine $kW_{Turb.}$	Drehzahl $n_{bel.}$	Anfang $\delta_{Anf.}$ %	Ende δ_{Ende} %	Drehzahl $n_{Leerl.}$	von m	auf m	Total ΔH m	Generat. $kW_{el.}$	Turbine $kW_{Turb.}$	Drehzahl $n_{Leerl.}$	Anfang $\delta_{Anf.}$ %	Ende δ_{Ende} %	Drehzahl $n_{bel.}$	von m	auf m	Total ΔH m
4,0	4,85	551	3,3	3,0	553	43,6	45,1	1,5	4,0	4,85	553	3,3	3,0	551	43,6	41,2	2,4
4,0	4,85	551	3,3	3,0	553	43,6	45,1	1,5	4,0	4,85	553	3,3	3,0	551	43,8	41,0	2,8
6,0	7,1	551	3,3	3,2	553	43,5	45,2	1,7	6,0	7,1	553	5,0	4,8	551	43,8	39,8	4,0
6,0	7,1	551	3,7	3,4	553	43,5	45,2	1,7	6,0	7,1	553	5,0	4,8	551	43,8	—	—
8,0	9,35	550,5	4,15	3,8	553	43,2	45,7	2,5	8,0	9,35	553	6,8	6,7	550,5	43,7	39,0	4,7
8,0	9,35	550,5	4,15	3,8	553	43,2	45,7	2,5	8,0	9,35	553	6,7	6,5	550,5	43,7	39,2	4,5
10,0	11,6	550	4,3	4,15	553	43,0	45,1	2,1	10,0	11,6	553	8,3	8,2	550	43,8	38,5	5,3
10,0	11,6	550	4,7	4,5	553	43,0	45,7	2,7	10,0	11,6	553	8,3	8,2	550	43,7	38,6	5,1
12,0	13,8	550	4,3	4,15	553	42,8	44,9	2,1	12,0	13,8	553	10,0	9,8	550	43,7	38,2	5,5
12,0	13,8	550	5,0	4,7	553	42,8	45,1	2,3	12,0	13,8	553	10,0	9,8	550	43,7	38,2	5,5
14,0	16,05	550	4,3	4,0	553	42,3	44,0?	1,7	15,2	17,4	553	13,3	13,3	550	43,7	38,1	5,6
14,0	16,05	550	5,0	4,8	553	42,3	44,9	2,6	14,0	16,05	553	11,8	11,7	550	43,7	38,1	5,6
14,0	16,05	550	5,0	4,8	553	42,3	44,9	2,6	14,0	16,05	553	11,7	11,7	550	43,7	38,1	5,6
16,0	18,3	549,5	5,5	5,3	553	42,0	44,1	2,1	16,0	18,3	553	13,8	13,7	549,5	43,7	38,1	5,6
16,0	18,3	549,5	4,7	4,5	553	42,0, 43,8,	45,0	3,0	16,0	18,3	553	13,8	13,7	549,5	43,7	38,1	5,6
16,0	18,3	549,5	6,7	6,5	553	42,0, 44,9,	45,1	3,1	16,0	18,3	553	13,7	13,7	549,5	43,7	38,1	5,6
17,2	19,65	549,5	5,2	5,0	553	41,8, 44,0,	45,0	3,2	17,2	19,65	553	15,3	15,2	549,5	43,7	38,1	5,6
17,2	19,65	549,5	5,0	4,8	553	41,8, 44,	45,2	3,4	17,2	19,65	553	15,8	15,6	549,5	43,7	38,1	5,6
17,2	19,65	549,5	6,0	5,8	553	41,8, 44,	45	3,2									

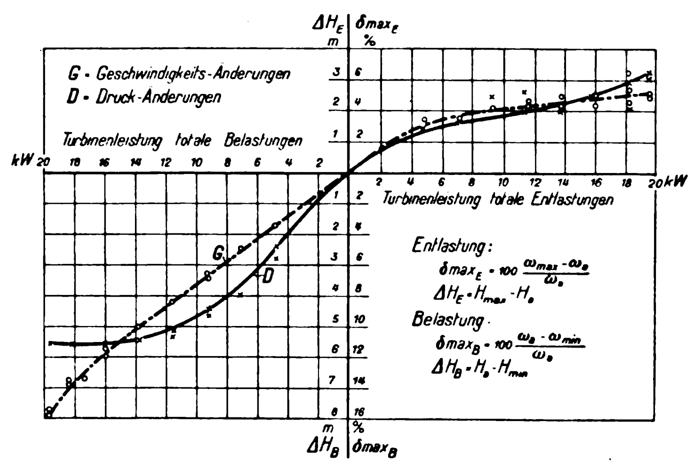


Abb. 10. Diagramm der maximalen Geschwindigkeit- und Druck-Aenderungen. (In den Formeln für die maximale Ungleichförmigkeit bedeutet ω_a die Winkel-Geschwindigkeit, in jenen für die Druckänderung H_a den Druck in m Wassersäule, je vor Entlastung bezw. Belastung).

schiedenen Belastungen und normaler Drehzahl einmal bei wirksamen, dann bei festgestelltem Regulator den Leistungs-Aufwand und Wasserkonsum für den Betrieb des Regulators und dessen Einfluss auf den Wirkungsgrad der Maschinen-Gruppe zu bestimmen.

Programm-Nummer 7 erforderte entsprechende Demontage zur Demonstration der leichten Beweglichkeit von Hand der Lenkflügel unter Wasserdruck.

Die Schwungmasse des ganzen Aggregates, also Generator und Turbine zusammengenommen, betrug 105 kgm^2 für alle Versuche.

Die Versuchsergebnisse.

Die bei den Versuchen nach den Programm-Nummern 1 und 2 erhaltenen quantitativen Resultate sind in der Tabelle I auf S. 263 zusammengestellt; die photographisch reproduzierten Tachogramme Abb. 9 (S. 266) veranschaulichen den qualitativen Verlauf der Reguliervorgänge. Das Diagramm Abbildung 10 fasst die Ergebnisse der Tabelle graphisch zusammen; aus diesem ist bereits deutlich der energische Einfluss der Lenkplatten-Verstellung bei Entlastung zu erkennen. Die Tachogramme der Entlastungs-Versuche von 4,0 *kW* weisen diesen Einfluss noch undeutlich auf; in den Tachogrammen entsprechend 6, 8, 10 und 12 *kW* Entlastung aber ist durch das erste scharf gekennzeichnete Maximum der Geschwindigkeitssteigerung die durch die Lenkplattenverstellung hervorgerufene Energie-Vernichtung deutlich ausgeprägt; diese tritt hierbei nur einmal auf; bei Entlastungen von 15,2, 16 und 17,2 *kW* kommt die Lenkplatten-Verstellung mehrmals in Aktion, doch wird das erste Maximum niemals mehr überschritten. Die Belastungs-Tachogramme zeigen normalen Verlauf, da hierbei die Lenkplatten keinen Einfluss ausüben.

Besonders deutlich tritt die erhebliche Verminderung der Geschwindigkeitssteigerung beim Vergleich der aus den Versuchen Programm-Nummer 3 erhaltenen Tachogramme in Abbildung 11 hervor, in der solche Tachogramme übereinander kopiert sind, und im Vergleichs-Diagramm Abbildung 12. Es ist dabei zu beachten, dass, wie schon erwähnt, bei allen Versuchen die gleichen Schwungmassen in Bewegung waren.

Das den Versuchen nach Programm-Nummer 4 auf Abbildung 13 entsprechende Diagramm zeigt die geringe Drucksteigerung durch die Lenkplatten-Verstellung allein; im Maximum 0,7 *m* Wassersäule bei grösstem Wasser-Durchfluss entsprechend 18,4 *kW* Belastung und 42 *m* Betriebsdruck.

Das Diagramm Abbildung 14 zeigt die Beharrungs-Umlaufzahlen bei verschiedenen Belastungen. Die Ungleichförmigkeit zwischen Leerlauf und Vollast beträgt, gemessen mit mechanischem Zählwerk oder am Maschinentachometer, 0,54 % bezw. 0,46 %, im Mittel 0,5 %; hierbei ist zu erwähnen, dass der verwendete Fliehkraftregler für die in Betracht kommenden Endstellungen der Hülse eine totale Ungleichförmigkeit von 4,18 % besitzt, dass daher die Steuerungen und Rückführungen nahezu Isodromeinstellung bewirken.

Die nachstehende Tabelle II zeigt die Ergebnisse der entsprechend Programm-Nummer 6 durchgeführten Brems-Versuche, Abbildung 15 die zugehörige graphische Zusammenstellung. Es ist zu erkennen, dass der Turbinen-Wirkungsgrad von $^1/_1$ bis $^1/_2$ Vollast über 80 %, also mit Rücksicht auf die Grössenordnung der Maschineneinheit und der sehr hohen spezifischen Drehzahl von $n_s = 28$ für Vollast ein guter ist. Wie natürlich, ist der Wirkungsgrad der Einheit bei Betrieb mit Regulator kleiner als bei solchem ohne Regulator; die Versuchsergebnisse weisen auf einen Leistungsbedarf für den Betrieb der Regulierung von im Mittel 0,45 *kW* hin.

Die Demonstration entsprechend Programm-Nummer 7 zeigte, dass bei verschiedenen Durchflussmengen die Lenkplatten leicht von Hand verstellt werden können.

Theoretische Kontrolle und Diskussion.

In den Tachogrammen ist bekanntlich die Geschwindigkeitsänderung auf einem von der Turbine aus bewegten Papierstreifen registriert; deren Werte $\delta = \frac{\omega - \omega_a}{\omega_a}$ können an dem aufgedruckten Masstab abgelesen werden, die Kurven stellen den Verlauf dieser Werte in Funktion des Papierweges dar; da der Papierstreifen zwangläufig von der Turbine aus bewegt wird, ist die Papiergeschwindigkeit proportional der Winkelgeschwindigkeit der Turbine

Tabelle II. Bremsversuche an der Peltonturbine mit Universal-Regulierung System Seewer am 19. März 1919.

Zeit nachm.	Gefälle H m	Ueberfallshöhe h mm	Wassermenge Q l/sek	Drehzahl n Uml/min	Hydraul. Leistg. $N_{hydr.}$ kW	Wirk.gr. Generat. $\eta_{gen.}$ %	Elektr. Leistg. $N_{el.}$ kW	Turbinen Leistg. $N_{Turb.}$ kW	Wirk.gr. Turbine $\eta_{Turb.}$ %
				mit Regulator					
2^{15}	41,1	168,3	62,0	550	25,0	87,5	18,0	20,6	82,4
2^{17}	41,7	168,4	62,0	550	25,35	87,5	18,0	20,6	81,3
2^{21}	42,0	157,7	56,0	550	23,05	87,4	16,0	18,3	79,4
2^{22}	42,0	157,0	55,5	552	22,85	87,4	16,0	18,3	80,1
2^{26}	42,9	132,5	43,0	552,5	18,1	87,0	12,2	14,0	77,4
2^{29}	42,9	131,3	42,5	552	17,9	87,0	12,2	14,0	78,2
2^{32}	43,4	103,2	30,0	553	12,76	85,5	8,0	9,36	73,3
2^{34}	43,4	102,9	30,0	553	12,76	85,5	8,0	9,36	73,3
2^{36}	43,8	39,6	7,7	554	3,31	Leerlauf erregt			
2^{38}	43,9	32,6	5,9	554	2,54	Leerlauf unerregt			
				ohne Regulator					
2^{45}	41,8	168,6	62,0	549	25,4	87,5	18,0	20,6	81,1
2^{46}	41,8	168,6	62,0	549,5	25,4	87,5	18,0	20,6	81,1
2^{50}	42,05	156,6	55,4	?	23,0	87,4	16,12	18,45	80,2
2^{52}	42,05	154,8	54,5	551	22,5	87,4	16,12	18,45	82,0
2^{55}	42,5	143,3	48,5	551,5	20,2	87,2	14,36	16,45	81,4
2^{57}	42,6	143,0	48,4	552	20,25	87,2	14,36	16,45	81,2
3^{00}	42,9	129,2	41,5	549	17,5	87,0	12,12	13,93	79,6
3^{02}	42,9	129,2	41,5	549,5	17,5	87,0	12,12	13,93	79,6
3^{05}	43,1	112,8	34,0	552	14,4	86,4	9,96	11,5	79,9
3^{07}	43,1	112,6	34,0	552	14,4	86,4	9,96	11,5	79,9
3^{10}	43,4	100,0	28,7	551,5	12,2	85,5	8,0	9,36	76,7
3^{12}	43,4	99,8	28,7	550	12,2	85,5	8,0	9,36	76,7
3^{14}	43,7	82,7	21,5	546	9,2	84,4	6,0	7,1	77,2
3^{16}	43,7	83,4	22,0	545	9,4	84,4	6,0	7,1	75,5
3^{18}	43,8	67,2	16,0	550,5	6,9	82,3	3,96	4,8	69,6
3^{20}	43,8	67,3	16,0	551	6,9	82,3	3,96	4,8	69,6
3^{22}	43,9	36,4	6,8	559	2,93	Leerlauf erregt			
3^{25}	43,9	27,0	4,5	559	1,94	Leerlauf unerregt			



und es kann die jedem Verschub zukommende Zeitdauer leicht berechnet werden; es ist:

$$\Delta s = v_a \cdot \frac{\omega}{\omega_a} \Delta t = $$
$$= v_a (1 + \delta) \Delta t.$$

In diesen Ausdrükken bedeuten ω die Winkelgeschwindigkeit zur Zeit t, ω_a die anfängliche Winkelgeschwindigkeit während des Beharrungszustandes vor der Belastungs-Aenderung, v_a die durch ω_a bestimmte Geschwindigkeit der Papierbahn, die bei den Versuchen mit 5 *mm* in der Sekunde eingestellt war[1]); s den von der Papierbahn in der Zeit t zurückgelegten Weg. Durch entsprechende Umrechnung erhält man somit aus den Tachogrammen den zeitlichen Verlauf der Geschwindigkeitsänderung, für die die bekannten Beziehungen gelten

$$\Theta \frac{d\omega}{dt} = M_t - M_w, \text{ oder } \Theta \frac{d\delta}{dt} = M_t - M_w \quad \text{(I)}$$

$$\Theta \frac{\omega^2 - \omega_a^2}{2} = \int_0^t (L_t - L_w) dt \text{ oder } \Theta \left[(1 + \delta)^2 - 1\right] \frac{\omega_a^2}{2} = A \quad \text{(II)}$$

Hierin bedeuten:

Θ das Massenträgheitsmoment der rotierenden Teile in *mkgsek*^{2},

M_t das von der Turbine abgegebene,

M_w das überwundene Kraftmoment in *mkg* zur Zeit t,

$L_t = M_t \omega$ bezw. $L_w = M_w \omega$ die entsprechenden Leistungen in *mkg sek*,

$A = \int_0^t (L_t - L_w) dt$ die von der rotierenden Masse in der Zeit t aufgenommene Arbeit. Es können diese Formeln als Grundlage für die Kontrolle und Diskussion der Tachogramme verwendet werden.

[1]) Die Tachogramme in Abb. 9 sind auf die Hälfte verkleinert, sodass einer Sekunde 2,5 *mm* Weg der Papierbahn entsprechen. *Red.*

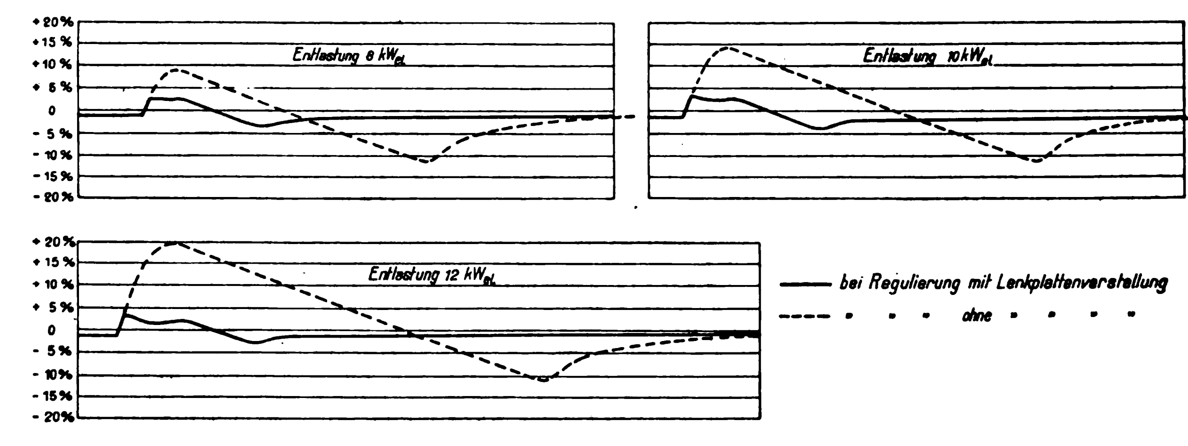


Abb. 11. Vergleichende Zusammenstellung der Reguliervorgänge bei gleichwertiger Entlastung, bei Regulierung mit und ohne Lenkplatten-Verstellung (nach den Original-Tachogrammen Abb. 9 auf Seite 266). — Zeitmasstab 2,5 *mm* = 1 *sek.*

Die Tachogramme Abbildung 12 geben den Vergleich der Wirksamkeit der Regulierung

a) ohne Lenkflügel (gestrichelte Kurve in Abb. 11),

b) mit Lenkflügel, für Entlastungen von 8, 10 und 12 *kW* (ausgezogene Kurve).

Im Falle a) erfolgt nach eingetretener Entlastung die Verminderung der Energiezufuhr lediglich durch das Schliessen der Düse mittels der Nadel. Der Maximalwert δ_{max} von δ tritt bei voller Entlastung dann ein, wenn die Leistungsabgabe der Turbine auf denjenigen Wert gesunken ist, der für die Ueberwindung der Eigenwiderstände nötig ist. Bezeichnet man mit τ die Zeit vom Beginn der Entlastung bis zum Eintreten von δ_{max}, mit τ' jedoch die Unempfindlichkeit, während der unmittelbar nach Entlastung eine Verstellung des Reguliermechanismus und somit auch eine Aenderung in der Energiezufuhr nicht eintritt, so kann die aufgenommene Arbeit auch nach der Formel berechnet werden:

$$A_r = L_0 \tau' + \frac{L_0}{2} (\tau - \tau') = $$
$$= \frac{L_0}{2} (\tau + \tau') \quad . \quad . \quad \text{(III)}$$

Mit den Werten

$$\omega_a = \frac{\pi}{30} n_a = \frac{\pi}{30} 549$$
$$= 57{,}5 \ sek^{-1}$$

und

$$\Theta = \frac{GD^2}{40} = \frac{105}{40} = $$
$$= 2{,}625 \ mkgsek^2,$$

d. i. der Wert des durch Ablaufversuche gefundenen Massenträgheitsmomentes, wurde nun

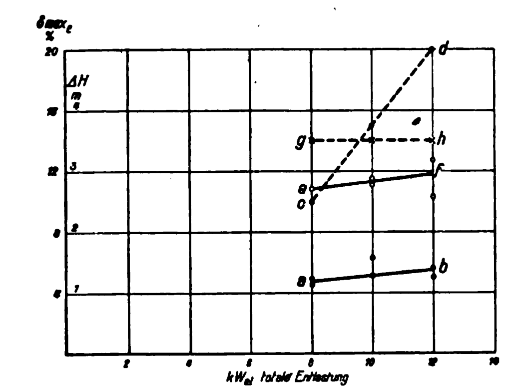


Abb. 12. Vergleich-Diagramme für die maximale Ungleichförmigkeit (*ab* mit, *cd* ohne Lenkplattenverstellung) und die Druckänderung (*ef* mit, *gh* ohne Lenkpl.-Verstellg.)

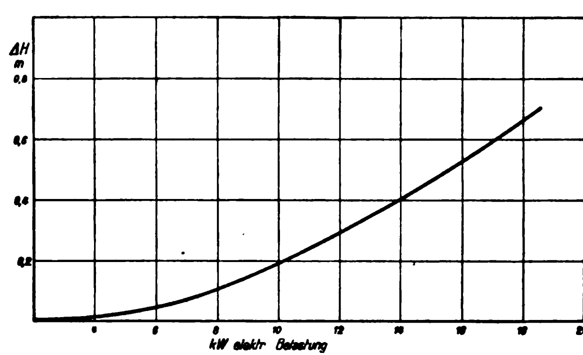


Abb. 13. Diagramme der Drucksteigerungen durch die Lenkplatten-Verstellung allein (zu Versuch-Programm-Nummer 4).

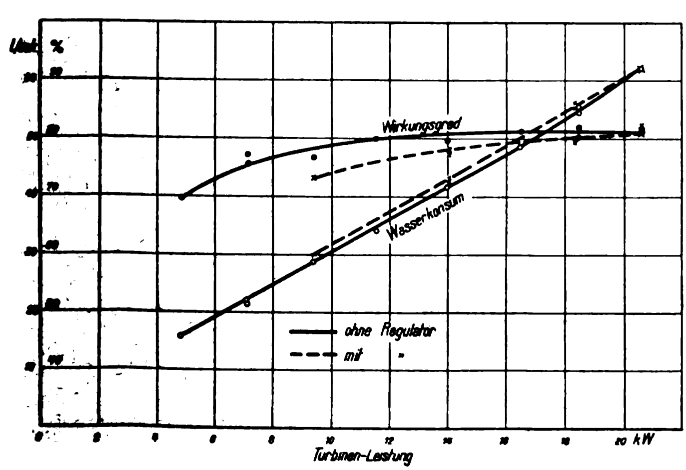


Abb. 15. Diagramme des Turbinen-Wirkungsgrades und des Wasser-Verbrauchs ohne und mit Regulator.

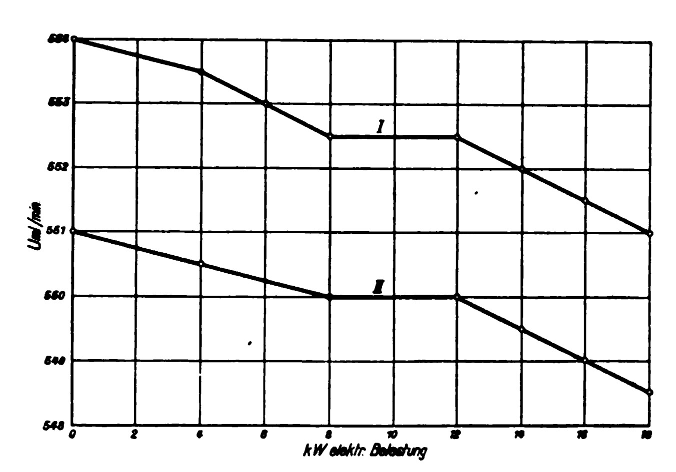


Abb. 14. Minutliche Umlaufzahlen bei Beharrung, I mit mechanischem Zählwerk, II mit Tachometer gemessen.

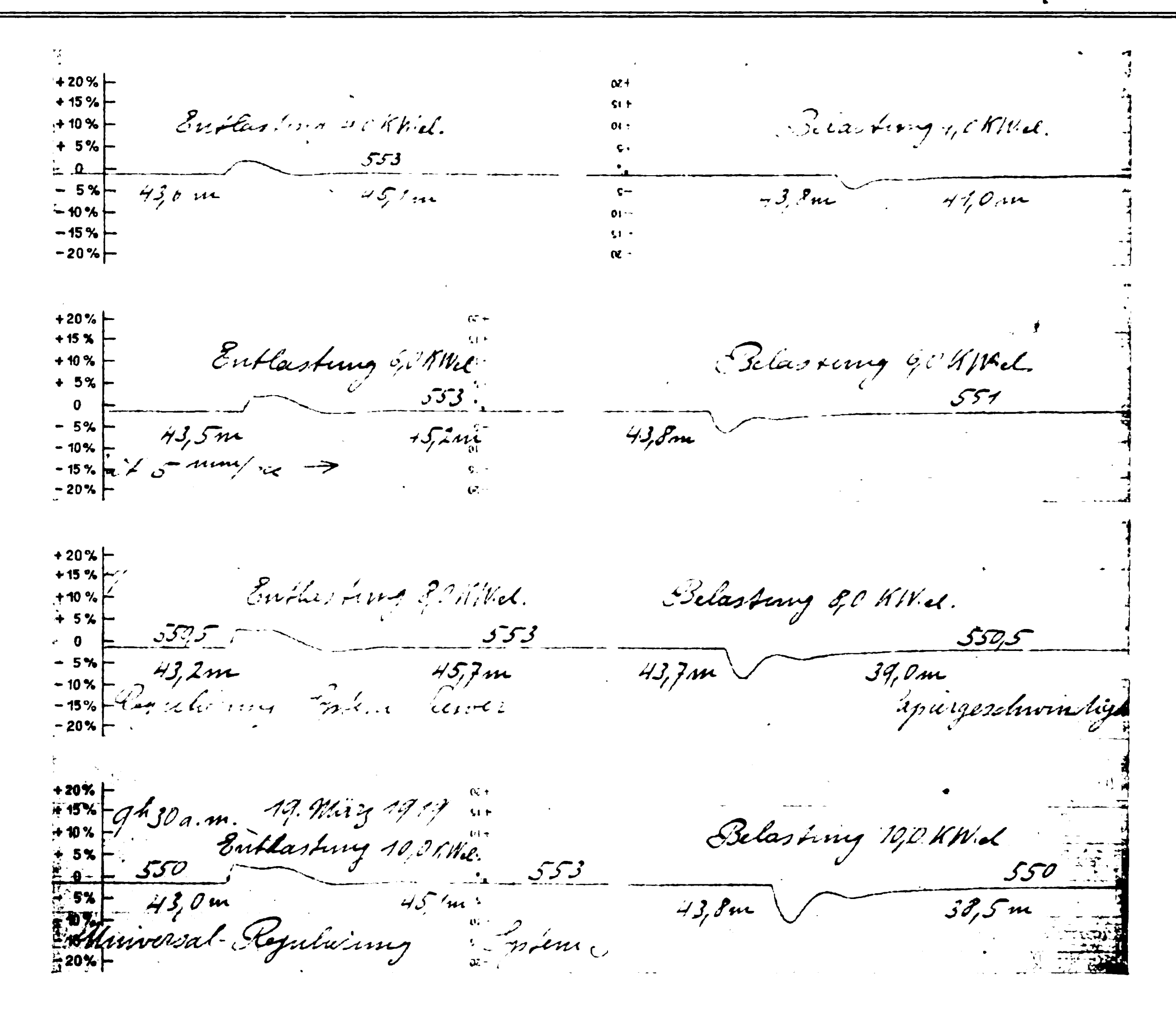


Abb. 9. Tachogramme der Versuche mit der Lenkplatten-Regulierung System Seewer für Hochdruck-Pelton-Turbinen.
(Vergleiche die Tabelle I auf Seite 263 dieser Nummer.) — Zeitmasstab in der vorliegenden Reduktion 2,5 *mm* = 1 *sek*.

einmal A mittels der Formel (II) und dann A_r mittels (III) gerechnet, wobei sich nach einigen Versuchen gute Uebereinstimmung bei Einsatz von $\tau' = 0,3$ *sek* ergab, wie aus nachfolgender Tabelle III zu ersehen ist.

Tabelle III

Entlastung			δ_{max}	A *mkg*	τ *sek*	A_u *mkg*	Differenz	
elektr. *kW*	a. d. Turb. *kW*	*mkgsek*					$A-A_r$ *mkg*	%
8	9,36	954,7	0,1040	949	1,685	947	+ 2	0,2
10	11,55	1178,1	0,1515	1413	2,088	1406	+ 7	0,5
12	13,78	1405,6	0,2020	1929	2,465	1942	— 13	0,7

In den selben Tachogrammen folgt auf die maximale Geschwindigkeitssteigerung ein fast lineares Verlaufen des Geschwindigkeitabfalls, entsprechend dem eben sich einstellenden Ablauf; die Neigung dieser Linie gegen die Papierbahn ergibt mit obigem Trägheitsmoment und mit $\omega = 57,5$ sek^{-1} das Moment der Eigenwiderstände der Maschinengruppe, bezw. die erforderliche Leistung zu

$$M_w = 2,625 \cdot \frac{0,1}{6,4} \cdot 57,5 = 2,35 \; mkg$$

$$\text{bezw.} \quad L_w = \frac{2,36 \cdot 57,5}{102} = 1,33 \; kW.$$

Diese Ergebnisse können nun zur Diskussion der Tachogramme im Fall b) benützt werden (vergl. Abb. 11, Seite 265). Diese zeigen nach der ersten, der Entlastung folgenden Geschwindigkeitszunahme durch die scharfen Ecken in den Kurven eine fast plötzlich eintretende Abnahme der Energiezufuhr zur Turbine an, die eben durch die zerstreuende Wirkung der Lenkflügel verursacht ist.

Tabelle IV

Entlastung			δ_{max}	τ *sek*	A *mkg*	A_u *mkg*	Δ *mkg*
elektr. *kW*	a. d. Turb. *kW*	*mkgsek*					
8	9,36	954,7	0,0435	0,61	389	286	103
10	11,55	1178,1	0,0440	0,38	393	353	40
12	13,78	1405,6	0,0501	0,38	445	421	24

In vorstehender Tabelle IV sind wieder die Werte der Entlastungen, diejenigen von δ_{max} und den entsprechenden Zeiten eingetragen und zudem die nach Formel (II) mittels δ_{max} gerechneten Werte A der wirklich in der Zeit τ aufgenommenen Arbeiten und schliesslich die Arbeitswerte $A_u = L_0 \tau'$ gerechnet, die während der Unempfindlichkeitszeit $\tau = 0,3$ *sek* überschüssig von der Turbine abgegeben werden. Die Differenzen $A - A_u$ sind in der Rubrik Δ eingetragen; deren kleine Werte zeigen deutlich, dass die Wirkung der Zerstreuung durch die Lenkflügel eine sehr rasche ist. Δ wird kleiner mit wachsender Entlastung, was darauf hinweist, dass die Verdrehung der Lenkplatten der Grösse der Entlastung angepasst wird; es kommt dies auch in den Werten von τ zum Ausdruck. Der weitere Verlauf der Tachogramme im Fall b) zeigt, dass nach dem ersten Geschwindigkeitsmaximum rasch wieder eine Rückführung der Lenkflügel in die meridionale Lage eintritt, sodass der wieder glatte, aber durch den Nadelverschub reduzierte Strahl bezw. dessen Energie eine Erhebung zu einem zweiten Maximum verursacht, das jedoch das erste Maximum nicht überschreitet. Nach diesem zweiten Maximum reguliert die Nadel allein die richtige Energiezufuhr ein.

Aus den Tachogrammmen Abbildung 9 ist nun zu ersehen, dass in geringem Mass bereits bei 14 und 16 *kW* Entlastung eine Wiederholung der Ablenkerwirkung nach dem ersten Maximum eintritt; bei der Entlastung um 17,2 *kW* tritt dies aber deutlich und zwar mehrfach hervor. Ein Ueberschreiten des ersten Maximums ist in keinem Falle vorhanden. Diese Wiederholungen sind durch die hohe Empfindlichkeit des intermittierenden Regulierventils für den Lenkflügel-Servomotor verursacht und weisen auf dessen energische Wirksamkeit hin.

Die Ergebnisse der mit der Versuch-Gruppe durchgeführten Prüfungsversuche und deren anhand der Theorie erfolgten Diskussion ergeben, dass das Prinzip der Energie-Vernichtung durch Strahlzerstreuung in der von Ing. Seewer ausgebildeten Weise zur Anwendung für die Regulierung von Hochdruck-Pelton-Turbinen gut geeignet ist und dass bereits bei dieser ersten Ausführung von relativ niederer Grössenordnung Ergebnisse erzielt worden sind, die erwarten lassen, dass auch bei grössern Ausführungen der Praxis der angestrebte Erfolg erzielt werden wird.

Zürich, im Mai 1919.

Von der mittelalterlichen Ornamentik des Basler Münsters.

Dr. *K. Escher*, Zürich.[1])

(Mit Tafeln 23 und 24.)

Jedes mittelalterliche Münster und jede Klosterkirche der Schweiz haben ihre eigenen architektur-geschichtlichen Werte und künstlerischen Vorzüge. Wir finden im Osten die schlichte, aber in den Verhältnissen so edle Schule von Hirsau, aber auch den gediegenen schweren Pfeilerbau der Lombardei mit Pfeilern, Emporen, Gewölben und ausgiebiger Dekoration. Wir finden Bauten des Cluniazenser- und Cisterzienserordens, den romanischen Stil in seiner vollsten Reife, die zarte Frühgotik, die pompöse Hochgotik und nicht minder die Spätgotik mit ihrem eigenartigen Nebeneinander von Nüchternheit und dekorativem Aufwand. Die meisten Denkmäler haben, abgesehen von modernen Zutaten, die ursprüngliche Einheit zu bewahren gewusst; das Basler Münster dagegen zeigt eine grosse Mannigfaltigkeit von Stilen, und trotzdem wirkt es künstlerisch viel einheitlicher als manches Denkmal, das sich „altertümliche" Ergänzungen einer gelehrten aber ideenarmen Zeit gefallen lassen musste. Schon die denkbar herrlichste Lage auf der Pfalz hoch über dem mächtigen Bogen des Rheins bringt die baulichen Werte des Münsters in einer Weise zur Geltung, wie sie keinem andern Bauwerk der Schweiz gegönnt ist. Majestätisch, wie die universale Kirche des frühen Mittelalters, herrscht das romanische Langhaus (im Oberbau), das Querschiff mit seinen grossen ruhigen Flächen und edlen Verzierungen; eine seltene Raum- und Massen-Schönheit entfaltet der mehrseitige Chor, dessen plastische Verzierungen auch vom Prachtbedürfnis der Kirche eine Anschauung geben. Die gotischen Teile des XIV. Jahrhunderts (Kapellen an den Seitenschiffen, oberer Teil des Chors und Fassade) bringen die allmähliche Aufteilung der schweren Mauermasse und die Belebung der Fensterflächen durch das Linienspiel des Masswerkes. Und die schlanken Türme bieten in ihrem obern Abschluss trotz der ungleichwertigen Konstruktion doch den künstlerischen Reiz der eleganten Auflösung und der elastischen Bewegung. Allein ausser diesen stets anregenden Ansichten des Aeussern und der mit Anmut verbundenen ehrwürdigen Pracht des Innern bietet das Basler Münster auch eine Fülle von interessanten Skulpturen, figürlichen wie auch schmückenden; auf diese, die den künstlerischen Geist der Architektur im Kleinen wiederholen, soll in den folgenden Zeilen hingewiesen werden.

Da der zur Verfügung stehende Raum eine eingehende Würdigung aller in Betracht kommenden Objekte verbietet, seien einige allgemeine Gesichtspunkte hervorgehoben und dabei auf die beigefügten Illustrationen verwiesen.

Die *romanische* Dekoration haben wir einmal im Langhaus, als Gesimse an einzelnen Pfeilern und hauptsächlich an den Emporen, zu suchen, wo zwischen den Zwergpfeilern je zwei Säulchenpaare den Kämpfer und darüber die Bogen tragen (Abb. 1). Wir finden sie aber auch an den Friesen der Krypta (Abb. 2 und 3), an Friesen und Kapitellen im Chorumgang sowie an seiner Aussenseite. Das Musterwerk des romanischen Stils ist aber die Gallus-pforte (Tafel 23). Etwa 1180 als Hauptportal an der Westfront des Münsters errichtet, kam sie nachträglich,

[1]) Vergl. unter Literatur auf Seite 274 dieser Nummer. *Red.*



Abb. 2. Rankenfries mit Jagd, in der Krypta des Basler Münsters. — Erste Hälfte des XIII. Jahrhunderts. — Phot. Bernhard Wolf, Basel.

als man die gotische Fassade baute (gegen 1300), an die Stirnwand des nördlichen Querflügels zu stehen. Die Skulpturen der Emporen, der Krypta und des Chors stammen aus der ersten Hälfte des XIII. Jahrhunderts.

Wie der romanische Baustil mit grossen zusammenhängenden Flächen, energisch betonten Linien wie Senkrechten, Wagrechten und Halbkreisen, dazu mit wuchtigen Gliedern und im allgemeinen mit klarbetonten und geschlossenen Raumbildern wirkt, so strebt auch die Dekoration nach dem Eindruck des Geschlossenen und Würdevollen. Trotzdem die Galluspforte seitlich von übereinandergesetzten Tabernakeln begleitet ist, sprechen doch immer klare Linien und Flächen. Wie die gerade Linie, so herrscht auch der rechte Winkel. Bei den grosszügig behandelten Gesimsen sehen wir die grossen Flächen der Schmiege nicht nur durch die Deckplatte, sondern auch durch einen Schlagschatten eingefasst. Feste, stark vortretende Wulste, die gelegentlich als gedrehte Taue charakterisiert werden, dienen als sicheres Auflager für Gesimse und Kapitelle. Wo die Ecke nicht als rechter Winkel stehen bleibt, wird sie durch ein Tau oder eine Abtreppung betont. Gerade die Bogen (Bogenfeld der Galluspforte, Emporen) wollen nicht einfach Fläche an Fläche stossen lassen, sondern mit elegantem und doch festem Rundstab von der Front zur Leibung vermitteln. Die Säulen und Säulchen der Galluspforte wären zu zierlich, um die Last der Bogen aufzunehmen; darum erhalten sie das vermittelnde Gebälk. Wie unrecht tut man, die Kunst des christlichen Mittelalters gegenüber jener des klassischen Altertums herabzusetzen, wenn man beobachtet, wie die attische Basis (als solche ein Erbe des klassischen Altertums) mit Schwellung, Einziehung und zweiter Schwellung das elastische Emporwachsen der Säule und doch wieder ihr sicheres Aufruhen versinnbildlichen! Ein ausgebildetes Gefühl für Ausgleich liess die Baumeister bei der genannten Basenform durch Eck-Knollen eine Verbindung zwischen unterem Wulst und quadratischer Plinthe herstellen. Das hier so häufig verwendete und in seinen Proportionen so diskrete Würfelkapitell vermittelt in der einfachsten und doch ausgiebigsten Weise vom Kreis der Säulenoberfläche zum Quadrat des aufliegenden Abacus oder Gebälks.

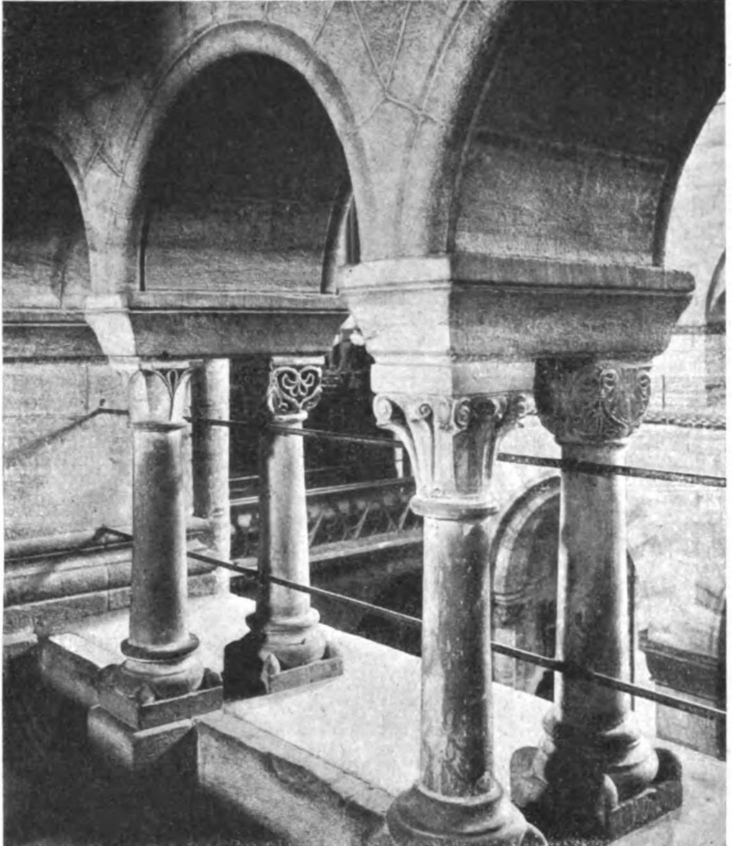
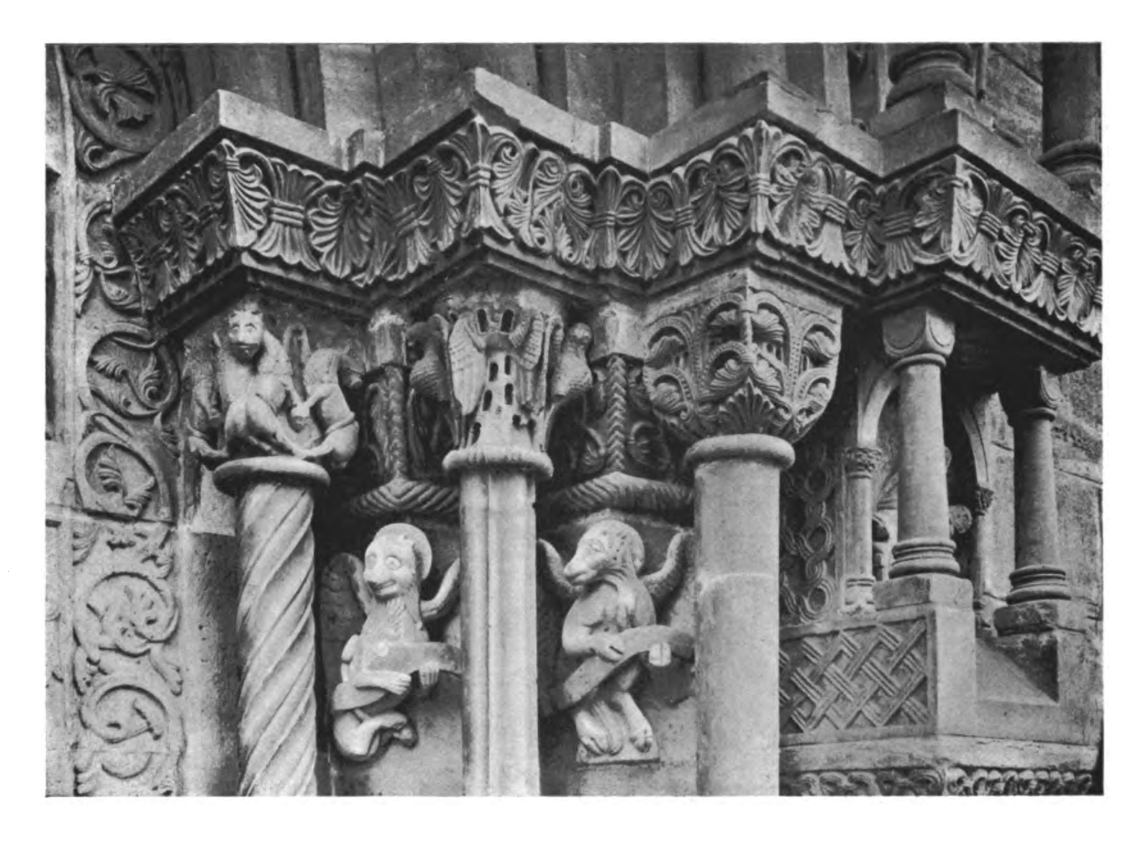


Abb. 1. Säulenstellung auf der südlichen Empore des Basler Münsters. Ende des XII. und erste Hälfte des XIII. Jahrhunderts.

Gewisse Flächen sind reich verziert; aber auch hier herrscht das Gefühl für Ebene und Geschlossenheit. Nie quillt die Ornamentik vor, sondern trotz ihres Linienreichtums und ihrem vielfachen Wechsel und Licht und Schatten bleibt sie Dienerin der Fläche. In diesem Sinne sehen wir Gitterwerk, Bandgeflecht, Wellenranken und Palmettenmuster verwendet. Das Rankenwerk, gleichviel, ob mit Schossen oder mit Figuren, sucht regelmässig die geschlossene Form des Kreises. Mag sich auch der Typus des Würfel-Kapitells mit prächtigem Band- und Blattwerk zeigen, so verleugnet er nie sein einheitliches Wesen. Mögen sich Tiere der Kelchform des Kapitells anschmiegen, so ergeben sie in ihrer geometrischen und unwirklichen Verwendung eine geschlossene, tektonische Form. Wenn sich an einzelnen Friesen der Krypta eine Jagd durch die Ranken zieht, so

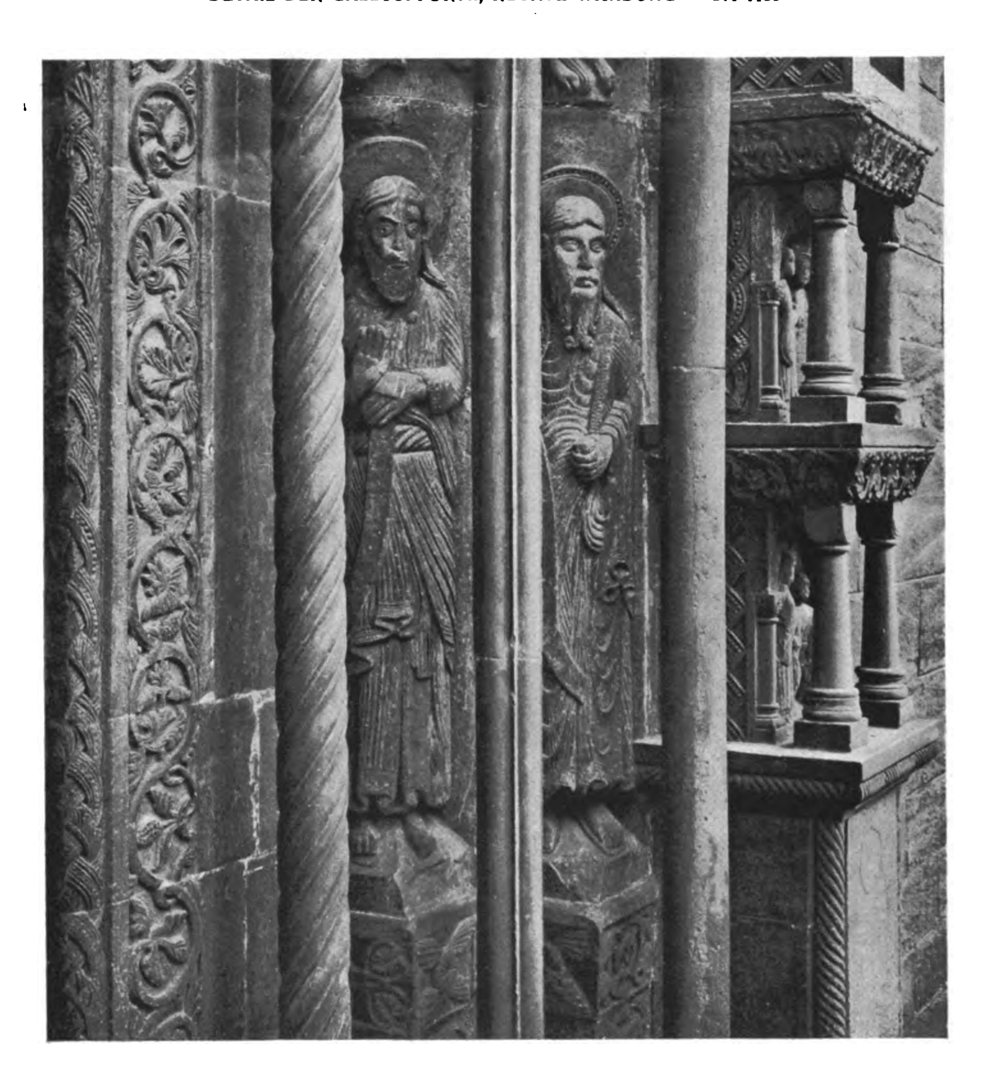


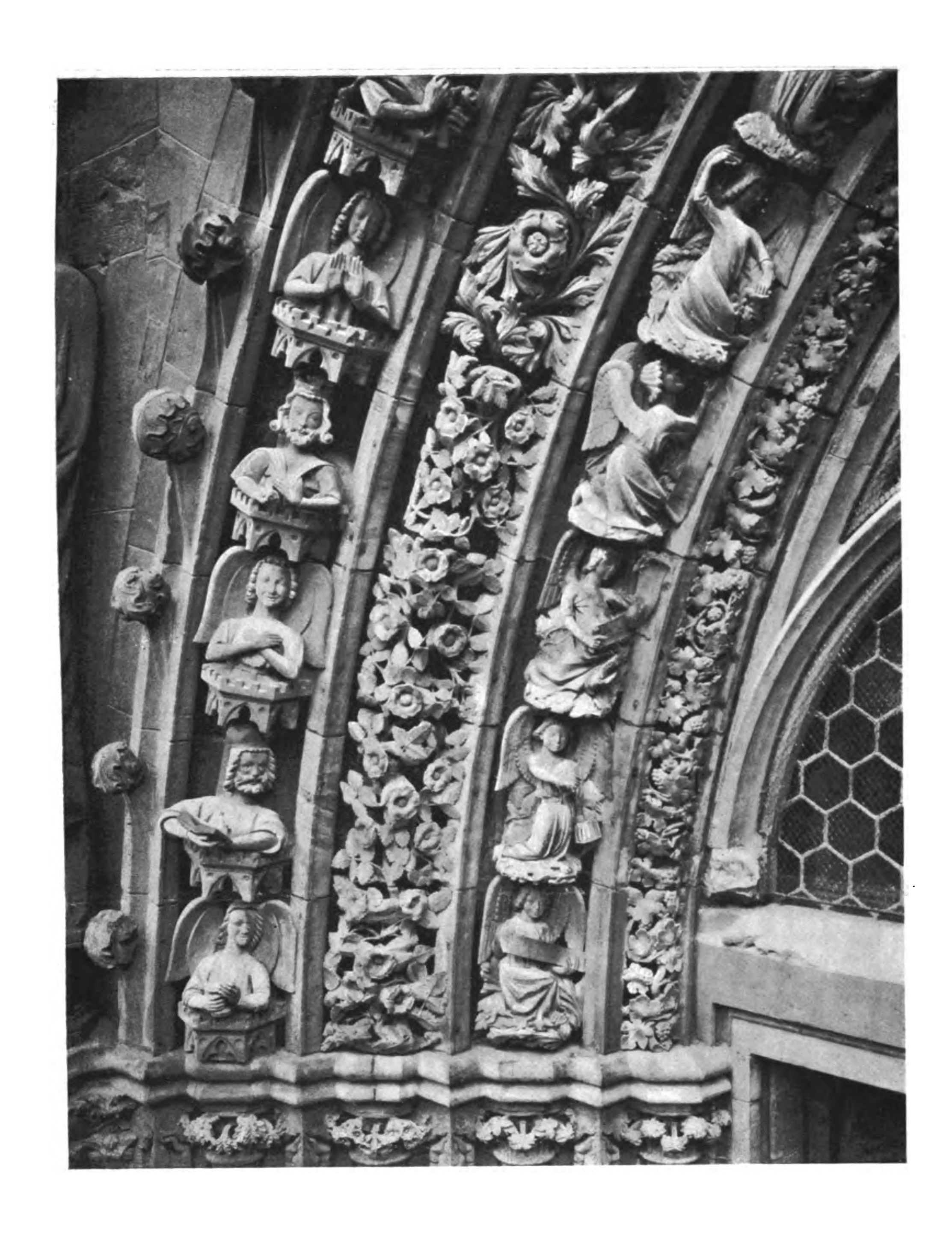
Abb. 3. Rankenfries mit Jagd, in der Krypta des Basler Münsters. — Erstes Drittel des XIII. Jahrhunderts. — Phot. Bernhard Wolf, Basel.



BASLER MÜNSTER-PHOTOGRAPHIEN VON BERNH. WOLF, BASEL

DETAIL DER GALLUSPFORTE, RECHTE WANDUNG — UM 1180





AUS DEM BASLER MÜNSTER-PHOTOGRAPHIENWERK

PHOTOGR. BERNHARD WOLF IN BASEL

DETAIL VOM HAUPTPORTALBOGEN

UM 1300

Aetzungen Art. Institut Orell Füssli, Zürich

Kunstdruck der A.-G. Jean Frey, Zürich

bildet sie eine latente Gerade, entweder fortlaufend oder mit ausgesprochener Symmetrie einzelner Teile. Die Blätter werden von tiefen Kerben durchzogen; so passt sich die Teilung von Licht und Schatten der klaren Linienführung an. Der gleichen künstlerischen Absicht dient auch die Bezeichnung der Blattrippen durch eine Folge von Diamanten.

Die romanische Ornamentik will also einen Bau ästhetisch angenehm gestalten, seinen Grundcharakter aber nicht aufheben oder trüben, sondern ihn vielmehr bestätigen.

Die Meisterwerke *gotischer* Steinplastik finden wir, abgesehen vom Masswerk der Fenster am Hauptportal, in den Masken am Helm des Georgturms (Anfang des XV. Jahrhunderts, Abb. 5) und schliesslich in den Gewölbeformen, die der grosse Kreuzgang aufzuweisen hat (Abb. 6). Das Hauptportal enthielt früher in seinem Bogenfeld mehrere Reihen Figuren (Fusspuren auf dem Türsturz) und eine Marienstatue auf der Mittelsäule. Diese Werke sind den Bilderstürmern der Reformation zum Opfer gefallen; an die Bildwerke der Bogenläufe haben sie glücklicherweise nicht Hand angelegt! Lange haben sich diese Bildwerke frei, später unter dem Schutz eines Gitters, frisch wie am ersten Tage erhalten. Die Wegnahme dieses Schutzes gestattete eine erstmalige photographische Aufnahme dieser technisch und stilistisch so höchst interessanten Arbeiten (Tafel 24 und Abb. 4).

Aus: Basler Münster-Photographien von Bernhard Wolf, Basel.

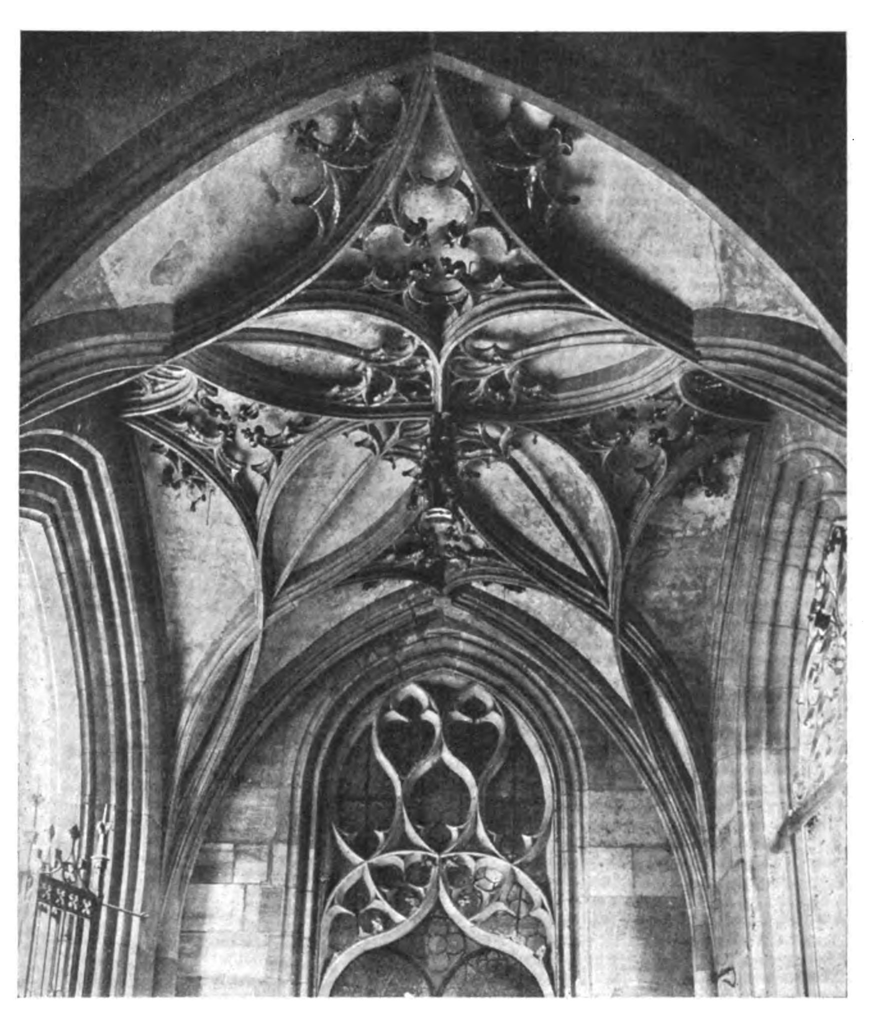


Abb. 6. Nördlichstes Joch im Westflügel des Kreuzganges. Gegen 1460.

Die gotische Architektur reduziert die ganze Steinmasse auf ein statisch unbedingt nötiges Gerüst, das zum Tragen der Gewölbe dient; die einst so schweren Mauern lösen sich in Bogen, Fenster, Gesimse und Stützen auf, und diese Stützen, einst wuchtig und schwer, bilden sich allmählich aus lauter ganz schlanken, dünnen Säulchen. Sockel, Bogenzwickel und Gewölbekappen bleiben schliesslich allein noch als ruhige Flächen übrig, aber auch den Sockel gliedert man gern durch eine Blend-Arkade, und die Zwikkel bekleidet man öfters mit blindem Masswerk. Für Wandgemälde ist, ausser an den Gewölbekappen, in den grossen gotischen Kirchen-Bauten diesseits der Alpen kein Platz mehr. Den farbigen Schmuck bestreiten hauptsächlich die Glasgemälde; aber diese schliessen sich nicht ab, sondern vermitteln durch ihre Transparenz mit der Aussenwelt. Eine Architektur, die einem unendlichen Raumbild dient, kann sich natürlich keiner Dekoration bedienen, wie die romanische ist. Auch sie musste die Wandlung zur Zierlichkeit und Auflockerung durchmachen. Der Spitzbogen, der aus konstruktiven Gründen aufkam, hat nicht die Gleichmässigkeit und Ruhe in sich wie der Rundbogen, sondern er bedeutet Spannung. Die Portalwandung setzt sich nicht mehr aus einzelnen Teilen zusammen, sondern löst sich in viele Vertikalglieder auf; ihr Verlauf ist unruhig und wechselvoll; denn bald höhlt sie sich zu tiefen Kehlen ein, bald springt sie mit scharfen unterschnittenen Profilen vor. Die Deckplatten knikken sich zu vielseitigen Gebilden aus, und an Stelle der ruhigen senkrechten Fläche sehen wir Einkehlungen. Der rechte Winkel macht dem spitzen und stumpfen Platz. Was früher zusammenhing, wird in kleine Teile zerlegt, aber jedes dient seinem Zweck, und trotz der Vielheit herrscht nirgends sachliche Unklarheit. Auch die Kapitelle sind grundsätzlich anders empfunden als die romanischen. Ein Würfelkapitell wäre innerhalb dieser Konstruktion



Abb. 4. Kapitell der Mittelsäule (Marien-Säule) am Hauptportal. — Um 1300.



Abb. 5. Maske am Helmansatz des Georgturms. Anfang des XV. Jahrhunderts.



widersinnig. Nur das schlanke Kelchkapitell kann hier Verwendung finden, aber auch nur so, dass sich das Blattwerk von ihm befreit, seine eigenen vorderen Relief-Ebenen sucht, ja die tektonische Grundform tunlichst leugnet. Die erste entschiedene Verselbständigung geschah durch das Knospenkapitell; seine Motive finden wir als äusserste Einfassung des Portalbogens. Die Knospen aber waren unter der Wärme einer liebevollen Naturbetrachtung aufgegangen und hatte sich zu allerlei Blättern und Blüten entfaltet, die nun nicht mehr als Teile der tektonischen Kelchform, sondern für sich betrachtet sein wollen. Unter den Säulen des Hauptportals wahrt nur die Mittelsäule die geschlossene Form des Kapitells (Abbildung 4). An diesem gotischen Blattwerk gibt es keine Licht- und Schattenbahnen mehr. sondern die natürliche Struktur schafft sich weichere Uebergänge, aber auch einen grösseren Reichtum an Nuancen. Und nun die Bogenleibung! Sie überträgt die Einrahmung des Bogenfeldes nicht mehr einheitlichen, festgeprägten Formen und klaren Konturen, wie es die Galluspforte tat; Wulste und Kehlen sind wohl viel breiter als dort, aber dafür werden sie durch scharf ausgeprägte Birnstabprofile von einander getrennt und dienen im Grunde nur zur Aufnahme reichster figürlicher und pflanzlicher Dekoration. Während an der Galluspforte das Bogenfeld als Mittelpunkt figürlicher Plastik nur tektonische Umrahmung gestattete, breitet die Gotik ihren Gedankenreichtum auch an den Bogenläufen aus. Was der Gotik an Fläche verloren ging, ersetzt sie durch Höhe und Tiefe. Aus den tiefen Schattenhöhlen der Kehlen heraus leuchten die heitern beseligten Figuren der Engel, Könige und Propheten; in der mittleren Kehle rankt sich Rosengezweig und entfaltet sich stilisierter Hahnenfuss (?); statt des inneren Rundstabes meisselt der sorgfältige Bildhauer Reben. Die Rosen speziell sind wie mit feinen Schatten und minutiösester Beobachtung jedes Zweigleins und Blättchens auf dunkeln Grund gemalt, nur als Tiefengebilde erfassbar. Man fragt nicht mehr darnach, ob sie eine vordere Reliefebene einhalten, man bewundert nur die plastische Durchführung und den Reichtum an Lichtern und Schatten. So liegt es auch durchaus im Sinne dieses Stils, wenn bei den Figuren Flügel, Arme und Gewandteile die einrahmenden Birnstäbe überschneiden. Die realistische Dekoration will nicht mehr im Stein befangen bleiben, sondern ihr Eigenleben entfalten, und dem entsprechen ja die Mienen, Gebärden und Gewänder. In den Masken am Turmhelm greift der Humor in der Mischung von Mensch, Tier und Pflanze und in der Karrikierung des menschlichen Mienenspiels Platz; diese Ungetüme werden also nicht mehr so ernst genommen wie früher.

Das nördlichste Joch im Westflügel des grossen Kreuzgangs (Abb. 6) gehört zu den Meisterleistungen der Spätgotik. Zwar ist es deutlich gegen die übrigen verselbständigt, aber durch sein metallisch feines Masswerk mit z. T. freien, z. T. sogar herabhängenden Teilen und mit seinen Durchschneidungen will es ein vom Gewölbefeld unabhängiges, möglichst reiches Eigenleben entfalten.

Die Gegenwart schenkt ihre Sympathie mehr dem romanischen Stil mit seiner strengen Wahrung der Fläche und Abneigung aller Illusion; das Basler Münster vermag wohl in ausreichendem Masse diesem Geschmack Genüge zu leisten. Vieles bietet es aber auch allen denen, die in der Kunst lieber das Abbild der Wirklichkeit sehen und als ihren höchsten Triumph technische Feinheit würdigen.

Zugspannungen des Betons im Eisenbetonbau.

Von Ing. *O. Leuprecht*, im Ing.-Bureau Klingler & Leuprecht, Basel.

Unter obigem Titel hatten wir in Bd. LXX, S. 151 (vom 29. September 1917) dieser Zeitschrift ein Berechnungs-Verfahren veröffentlicht, das die Lösung aller mit den Beton-Zugspannungen zusammenhängenden Aufgaben mit Hilfe einer dort abgebildeten Kurventafel in einfacher Weise ermöglicht; die Handhabung der Tafel wurde durch neun Zahlenbeispiele erläutert. Ob nun die Beton-Zugspannungen σ_z oder die erforderliche Rippenbreite dafür gefunden werden soll, oder ob für ein vorgeschriebenes σ_z das entsprechende f_e zu bestimmen ist, der Vorgang ist immer gleich einfach und wird auch nicht verwickelter, wenn Zug- und Druckzone verschiedene Elastizitätszahlen aufweisen. Die auf Seite 271 nochmals wiedergegebene Tafel[1]) gilt für alle Werte $E_e : E_b = n$ und umfasst die rechteckigen, quadratischen und plattenbalkenförmigen Eisenbeton-Querschnitte mit einfacher Bewehrung in der Zugzone.

Bisher ist nur der wichtigste Fall, nämlich die *reine Biegung*, behandelt worden. Der rege Bezug der Tafel in Originalgrösse berechtigt zu der Annahme, dass das Verfahren Eingang gefunden hat, und dass seine Vervollständigung nicht zwecklos ist. Im folgenden erweitern wir daher das Verfahren auf *doppelt armierte Querschnitte*, sowie auf *exzentrische Druck- oder Zugbelastung*, beschränken uns jedoch auf die Ermittlung der Beton-Zugspannung σ_z.

I. Reine Biegung, doppelte Armierung.

1. Rechteckiger und quadratischer Querschnitt.

Fall a) $E_d = E_z$.

Wir ergänzen die Hauptgleichung III (Bd. LXX, S. 152 rechts) und gelangen zur Betonzugspannung

$$\sigma_z = \frac{m}{r + \mu}(1 - \mu'); \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25)$$

Hierin bedeutet:

$$m = i \frac{M}{0,58 \cdot b \cdot h^2} \text{ (Gl. 11)}, \quad i = 0,92 \frac{h}{h_0},$$

$$\mu = \frac{n \cdot f_e}{b \cdot h}, \quad \mu' = \frac{n' f_e'}{b \cdot h};$$

r ist ein Tafelwert, b = Breite, h = ganze Höhe des Querschnittes, $h_0 = h - a$. Für die verschiedenen i-Werte enthält die Tafel besondere Kurven. Interessieren auch die übrigen Spannungen, so rechnen wir nach Gl. (5) und (6):

$$\sigma_d = \sigma_z \cdot \frac{x}{h - x} = \sigma_z \frac{\varphi'}{1 - \varphi'} = \sigma_z \frac{x}{v}$$

$$\sigma_e = n \cdot \sigma_z \cdot \xi,$$

wo $\xi = \frac{v - a}{v}$ und $v = h - x$ bedeuten. Die Höhe der Druckzone setzen wir für den *doppelt* bewehrten Querschnitt $x = \varphi' \cdot h$ und schreiben mit hinreichender Genauigkeit

$$\varphi' = \varphi(1 - \mu'). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (26)$$

φ gilt für den *einfach* bewehrten Querschnitt und wird der Tafel entnommen.

Den *genauen* Wert erhalten wir aus

$$\varphi' = \frac{0,5 + \gamma \cdot \mu + \alpha' \cdot \mu'}{1 + \mu + \mu'} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (27)$$

mit den Grössen $\gamma = h_0 : h$, $\alpha' = a' : h$.

Alle mit Strich (′) behafteten Bezeichnungen beziehen sich auf die Druckeisen f_e'.

Beispiel. $M = 8,5\ mt$, $b = 30$, $h = 60$, $h_0 = 56\ cm$, $f_e = 15$, $f_e' = 10\ cm^2$, $a = a' = 4\ cm$, $n = 20$, $n' = 10$.
$\mu = \frac{20 \cdot 15}{1800} = 0,167$, $\mu' = \frac{10 \cdot 10}{1800}\ 0,0555$, $i = 0,92\,(60:56) = 0,985$; nach Gl. (11): $m = 0,985 \frac{850000}{0,58 \cdot 30 \cdot 3600} = 13,35$.
Für $\gamma = 56:60 = 0,94$ liefert die Tafel zu diesem μ und γ ein $r = 0,253$ und $\varphi = 0,563$, sodass nach Gl. (25)

$$\sigma_z = \frac{13,35}{0,253 + 0,167}(1 - 0,0555) = 31,8 \cdot 0,944 = 30\ kg,$$

$$\varphi' = 0,563 \cdot 0,944 = 0,533, \quad x = 32, \quad v = 28, \quad \xi = 0,855,$$

$$\sigma_d = 30 \frac{0,533}{0,467} = 34,2, \quad \sigma_e = 20 \cdot 30 \cdot 0,855 = 514\ kg/cm^2.$$

Das genaue φ' nach Gl. (27) wäre 0,538, womit $\sigma_d = 34$, $\sigma_e = 500$, $\sigma_z = 29,7\ kg/cm^2$. Die Nachrechnung lohnt sich also nicht.

Fall b) $E_d : E_z = \varepsilon$.

Wenn E_d und E_z verschiedene Werte haben, wie beispielsweise nach den österreichischen Vorschriften, wo-

[1]) Im Format 50 × 80 *cm* vom Verfasser zu beziehen.

nach $E_d : E_z = \varepsilon = 2,5$ beträgt[1]), so lautet die für Druck-Armierung ergänzte Gleichung (24):

$$\sigma_z = \frac{m}{7/8\, r + \varepsilon \cdot \mu} (1 - \varepsilon \cdot \mu') \quad . \quad . \quad . \quad (28)$$

Die Grössen r und φ sind wieder Tafelwerte, m wie vor aus Gl. (11). Für x erhält man den Näherungswert

$$\varphi' = \varphi (1 - \varepsilon \cdot \mu'), \qquad (29)$$

der ohne Bedenken beibehalten werden darf, da damit ein etwas grösseres σ_d gewonnen wird als nach den genauen, umständlichen Formeln, die wir zum Vergleich hier folgen lassen.

$$\frac{b \cdot x^2}{2} - \frac{b(h-x)^2}{2\,\varepsilon} - n \cdot f_e (h_0 - x) + n' \cdot f_e' (x - a') = 0.$$

Ist aus dieser quadratischen Gleichung x gefunden, so rechnet man bekanntlich

$$\sigma_d = \frac{M \cdot x}{\frac{b \cdot x^3}{3} + \frac{b(h-x)^3}{3\,\varepsilon} + n \cdot f_e (h_0 - x)^2 + n' \cdot f_e' (x - a')^2}$$

$$\sigma_z = \sigma_d \frac{h - x}{x \cdot \varepsilon}, \quad \sigma_e = n \cdot \sigma_z \frac{v - a}{v} \cdot \varepsilon.$$

Unsere Ausdrücke dafür lauten (Gl. 19 und 20):

$$\sigma_e = n \cdot \sigma_z \cdot \xi \cdot \varepsilon; \qquad \sigma_d = \sigma_z \frac{\varphi'}{1 - \varphi'} \cdot \varepsilon.$$

Für das vorhergehende Zahlenbeispiel entsteht aus Gl. (28) mit $\varepsilon = 2,5$ ein $\sigma_z = 17,6$, aus Gl. (29) ein $\varphi' = 0,456$, wonach $x = 27,25$, $\xi = 0,815$, $\sigma_e = 538$ und $\sigma_d = 37,0$, während die Nachrechnung mit den vorigen langen Formeln die Resultate $x = 26,7$, $\sigma_e = 529$, $\sigma_d = 34,5$ und $\sigma_z = 17,3$ ergibt.

Statt obiger quadratischer Gleichung für x lässt sich mit unseren Bezeichnungen auch schreiben:

$$\varphi' = -p + \sqrt{p^2 + q} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (30)$$

$$\text{mit } p = \frac{1}{\varepsilon - 1} \left[1 + \varepsilon (\mu + \mu') \right] \text{ und}$$

$$q = \frac{2}{\varepsilon - 1} \left[0,5 + \varepsilon (\gamma \cdot \mu + a' \cdot \mu') \right].$$

$$\gamma = h_0 : h \qquad a' = a' : h \qquad (h_0 = h - a).$$

[1]) $\varepsilon = 2,5$ auch nach den österr. Vorschriften vom 15. Sept. 1918.

2. Plattenbalkenförmiger Querschnitt.

Fall a) $E_d = E_z$.

Die für *doppelte Armierung* ergänzte Hauptgleichung (I) führt zur erweiterten Gleichung (4) in der Form

$$\sigma_z = \frac{m}{r + \mu} (1 - \mu' \cdot \beta) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (31)$$

Hierin sind $m = i \frac{M}{0,72 \cdot b \cdot h^2}$, $i = 0,94 \frac{h}{h^0}$, μ und μ' wie oben unter 1 *a* angegeben, wobei b die ganze Plattenbreite und h wiederum die ganze Balkenhöhe ist.

Ferner bezeichnet $\beta = b_0 : b$ mit b_0 als Rippenbreite, und r ist wiederum Tafelwert, der auf der betreffenden Kurve $\delta = d : h$ abgelesen wird. Annähernd erhalten wir wieder

$$\varphi' = \varphi (1 - \mu' \cdot \beta) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (32)$$

während der genaue Wert dafür aus

$$\varphi' = 0,5 \frac{\beta + (1 - \beta)\delta^2 + 2\gamma \cdot \mu + 2\alpha' \cdot \mu'}{\beta + (1 - \beta)\delta + \mu + \mu'} \quad . \quad . \quad (33)$$

gewonnen wird.

Aus Gl. (5) und (6) finden wir sodann σ_d und σ_e wie unter 1 *a*. Zur eventuellen Nachrechnung von σ_d dient die bekannte Formel

$$\sigma_d = \frac{3\, M \cdot x}{b \cdot x^3 - (b - b_0)(x - a)^3 + b_0 (h - x)^3 + 3\, n \cdot f_e (h_0 - x)^2 + 3\, n' \cdot f_e' (x - a')^2}$$

Die Nachrechnung ist jedoch überflüssig.

Fall b) $E_d : E_z = \varepsilon$.

Die für f_e' ergänzte Gleichung (18) erhält die Form

$$\sigma_z = \frac{m}{1,18\, r + \varepsilon \cdot \mu} (1 - \varepsilon \cdot \mu' \cdot \beta) \quad . \quad . \quad . \quad (34)$$

$$m = \frac{M}{0,72 \cdot b \cdot h^2} \cdot i, \quad i = 0,94 \frac{h}{h_0}, \quad \beta = b_0 : b.$$

r ist Tafelwert, ebenso φ in der Näherungsgleichung

$$\varphi' = \varphi (1 - \varepsilon \cdot \mu' \cdot \beta) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (35)$$

Den genauen Wert liefert die Formel

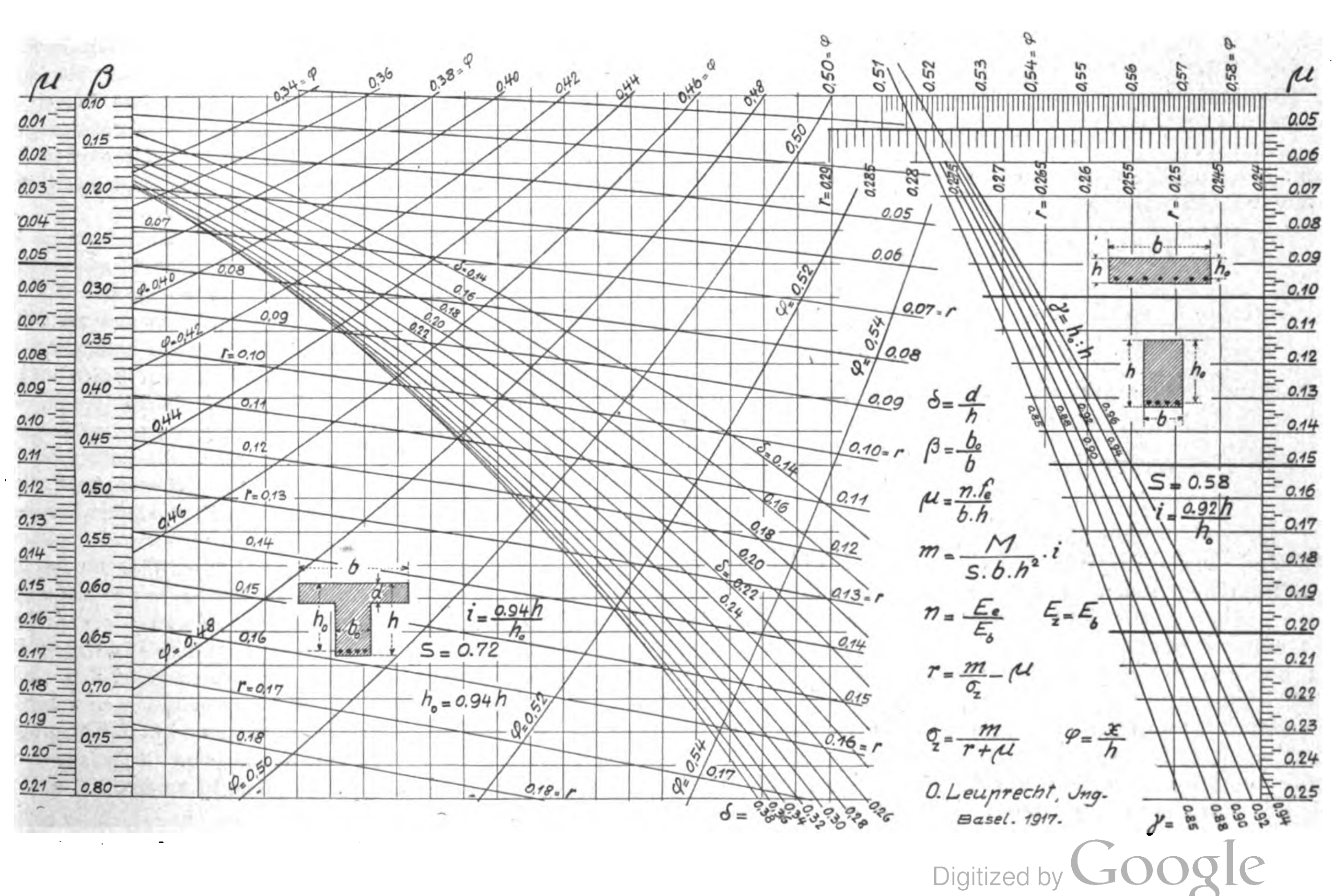
$$\varphi' = -p + \sqrt{p^2 + q}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (36)$$

worin

$$p = \frac{\varepsilon}{\beta (\varepsilon - 1)} \left[(1 - \beta)\delta + \frac{\beta}{\varepsilon} + \mu + \mu' \right],$$

$$q = \frac{\varepsilon}{\beta (\varepsilon - 1)} \left[(1 - \beta)\delta^2 + \frac{\beta}{\varepsilon} + 2\gamma \cdot \mu + 2\alpha' \cdot \mu' \right].$$

σ_d und σ_e aus Gl. (19) und (20) wie unter 1 *b*. Für event. Nachrechnung gilt die unter 2 *a* angeführte σ_d-Gleichung, doch muss das dritte Glied im Nenner durch ε



dividiert werden. Die Gleichungen (32) und (35) für φ' führen zu etwas grösseren Werten von σ_d, können daher ohne Bedenken im Interesse einer einfacheren Handhabung angewendet werden.

II. Exzentrische Belastung.

Handelt es sich um exzentrischen Druck oder Zug N, so zerlegt man (wie sonst üblich) dessen Wirkung in ein Schwerpunkt-Moment $M = N \cdot e_s$ und in den axial angreifenden Normaldruck oder -Zug und addiert die einzelnen Einflüsse; $e_s = M : N$ der Hebelarm von N inbezug auf den Schwerpunkt, der bei $x = \varphi' \cdot h$ gelegen ist. Sind unter σ_z, σ_d und σ_e die im vorigen gefundenen Werte für reine Biegung $M = N \cdot e_s$ und unter F_i der ideelle Querschnitt verstanden, so berechnen sich im Sinne der Navierschen Biegungsgleichung die aus der exzentrischen Belastung entstehenden Spannungen

$$\bar{\sigma}_z = \sigma_z \mp \frac{N}{F_i} \qquad \bar{\sigma}_d = \sigma_d \pm \frac{N}{F_i} \qquad \bar{\sigma}_e = \sigma_e \mp n\,\frac{N}{F_i} \quad (37)$$

Das obere Vorzeichen gilt für Druck, das untere für Zug.

Mit den ohnehin zu bestimmenden Grössen μ, μ', β und δ erhalten wir F_i wie folgt:

1. *Rechteck und Quadrat:*

einfach armiert — *doppelt armiert*

$$F_i = b \cdot h\,(1 + \mu) \qquad b \cdot h\,(1 + \mu + \mu')$$

2. *Plattenbalken:*

einfach armiert — *doppelt armiert*

$$F_i = b \cdot h\,(1 - \mu) - b_1 \cdot h_1 \qquad b \cdot h\,(1 + \mu + \mu') - b_1 \cdot h_1$$

oder — oder

$$b \cdot h\,[\mu + \beta + \delta\,(1 - \beta)] \qquad b \cdot h\,[\mu + \mu' + \beta + \delta\,(1 - \beta)]$$

$$b_1 = b - b_0 \quad , \quad h_1 = h - d.$$

Beim plattenbalkenförmigen Querschnitt muss nach unsern Ausführungen die Platte in der *gedrückten* Zone liegen, andernfalls behandelt man für reine Biegung nur den Stegquerschnitt $b_0 \cdot h$ und verfährt sodann wie bisher.

Beispiel. Plattenbalken von $h = 65$, $h_0 = 61$, $b = 100$, $b_0 = 53{,}3$, $f_e = 40$, $f_e' = 24$ und $d = 10{,}5\ cm$ sei für $M = 22\ mt$ und $N = 80\ t$ Druck auf die Betonzugspannung zu untersuchen, wenn $\varepsilon = 1$, $n = 20$, $n' = 10$ vorgeschrieben und $i = 1$ beträgt.

$$\mu = \frac{20 \cdot 40}{6500} = 0{,}123,\ \mu' = \frac{10 \cdot 24}{6500} = 0{,}037,\ \beta = 0{,}533,$$

$$\delta = 0{,}16,\ m = \frac{2\,200\,000}{0{,}72 \cdot 100 \cdot 65^2} = 7{,}23.$$

Die Tafel liefert $r = 0{,}118$ und $\varphi = 0{,}534$, folglich nach Gleichung (31):

$$\sigma_z = \frac{7{,}23}{0{,}118 + 0{,}123}(1 - 0{,}037 \cdot 0{,}533) = 30 \cdot 0{,}98 = 29{,}4,$$

ferner: $\varphi' = 0{,}534 \cdot 0{,}98 = 0{,}522$ (nach Gleichung 32),

$$x = 34,\ v = 31,$$

$$\sigma_d = 29{,}4\,\frac{0{,}522}{0{,}478} = 32, \quad \sigma_e = 20 \cdot 29{,}4\,\frac{27}{31} = 513$$

(siehe unter I, Fall 1),

$$F_i = 5000;\ \sigma_N = 16;\ \bar{\sigma}_z = \sigma_z - \sigma_N = 13{,}4;$$

$$\bar{\sigma}_d = \sigma_d + \sigma_N = 48{,}0; \quad \bar{\sigma}_e = \sigma_e - n'\sigma_N = 353.$$

Die Nachrechnung ergibt $\bar{\sigma}_z = 13{,}0$; $\bar{\sigma}_d = 47{,}1$; $\sigma_e = 345$.

Ein Schweizerischer Normalien-Bund „S N B".

„Normalisierung" und „wissenschaftliche Betriebführung" sind aus mehr oder weniger unsympathisch beurteilten Begriffen rasch zu dringenden *Notwendigkeiten* geworden. Ebenso wie früher die vielen Mass- und Münz-Arten müssen heute unzählige Varianten anderer Dinge einer höheren Einfachheit und Ordnung weichen und zu einer Erleichterung führen. Normalien für die immer wieder verwendeten Bestandteile fertiger Erzeugnisse und ganze Reihen solcher Erzeugnisse müssen als wohltätige Vereinfachung bestätigt oder neu geschaffen und so aufgefasst werden. Normalien für deren Herstellung bilden das Wesen der wissenschaftlichen Betriebführung. Gute Normalien sind kein starres System, sondern von vornherein das wohlerwogene Ergebnis von Erfahrung und Bedarf; sie sind und bleiben anpassungs- und entwicklungsfähig, aber der Willkür entzogen.

Verschiedene Firma- und Verband-Normalien für einzelne Fachgebiete sind im Laufe der Zeit entstanden, angewendet und gegenseitig vorgeschrieben worden. Sie müssen für die Zukunft einander angepasst werden. Normalien verschiedener Länder und internationale sind zu wenig bekannt und werden zu wenig beachtet. In allen wichtigen Industrieländern wird eifrig daran gearbeitet; die schweizerische Industrie muss dasselbe tun.

In diesem Sinne hat der Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller letztes Jahr begonnen und im Dezember ein Rundschreiben an seine Mitglieder gerichtet, aus dem hier folgendes mitgeteilt sei:

„Der Vorstand des Vereins hat seinerzeit Fachmänner der in ihm vertretenen Firmen beauftragt, die Zusammensetzung der Kommission in einer Konferenz zu beraten und hat deren sorgfältig erwogene Anträge am 2. August genehmigt. Die Normalienkommission des Vereins Schweizerischer Maschinen-Industrieller oder kurz VSM-Normalienkommission besteht demgemäss aus Mitgliederfirmen des Vereins bezw. deren Vertretern, die zugleich die verschiedenen Landesgegenden und je eine der wichtigsten Branchen der Maschinen-Industrie repräsentieren:

Ortskreis	Firma	Vertreten durch	Fach
Arbon	Adolph Saurer	Herrn H. Mayer	Automobile, Textilmasch.
Winterthur	Gebrüder Sulzer	G. Baumann	Allg. Maschinenbau
Zürich	Escher Wyss & Cie.	J. Moser	Wasserturbinen
Baden	Brown, Boveri & Cie.	C. Hoenig	Elektrotechnik
Gerlafingen	v. Roll'sche Eisenwerke	W. Frölicher	Schwerindustrie
Couvet (Jura)	Ed. Dubied & Cie.	R. de Vallière	Kleinmaschinenbau
Genf	Sté. Gen. d'Instr. de Physique	Strittmatter	Feinmechanik

Den Vorsitz in der VSM-Normalienkommission führt Herr C. Hoenig. Da das Sekretariat des Vereins die grosse technisch-organisatorische Arbeit nicht durchführen könnte, wird die VSM-Normalienkommission, ihr Vorsitzender oder ihr ausführendes Organ, das VSM-Normalienbureau, mit den Vereinsmitgliedern und andern Firmen und Verbänden direkt verkehren.

Das VSM-Normalienbureau ist unter der Leitung des Vorsitzenden schon seit Anfang 1918 in Tätigkeit; es ist bei der A.-G. Brown, Boveri & Cie. in Baden untergebracht, wo ihm alle Hilfsmittel für zeichnerische Arbeiten und Vervielfältigungen zur Verfügung stehen, und arbeitet mit besondern Angestellten und eigener Abrechnung zu Handen des Vereins. Für gewisse Fragen ist die Behandlung in den einzelnen VSM-Ortskreisen in Aussicht genommen, wobei die betreffenden Kommissionsmitglieder als Vorsitzende ihres Ortskreises fungieren. Für andere Fragen eignet sich besser die Behandlung in sogenannten VSM-Fachkreisen, die auf Grund der Einteilung des offiziellen schweizerischen Export-Adressbuches von der Normalienkommission organisiert werden. Die Einteilung in VSM-Fachkreise ist vorbereitet.

Andere berufliche und staatliche Vereinigungen, z. B. die Schweizerischen Bundesbahnen, auch einzelne Firmen, die nicht Mitglieder sind, will die VSM-Normalienkommission auf gutscheinendem Wege zu einer Verständigung gewinnen und zur Mitarbeit heranzuziehen suchen. Sie hofft, dass ihre auf nationalem Boden durchzuführenden, aber international blickenden Bestrebungen zu einem „*Schweizerischen Normalien-Bund*" (SNB) führen, *dessen Zweck die gegenseitige Orientierung, Anpassung und Zusammenarbeit in allen einschlägigen Fragen wäre.* Sie hofft ferner, dass es einem solchen Bund gelinge, die unterbrochenen internationalen Bestrebungen auf dem Gebiete der Normalien wieder anzuknüpfen und zu beleben.

Wir sind von der Notwendigkeit dieser Tätigkeit im eigenen Lande überzeugt angesichts der Bestrebungen in den uns umgebenden Grosstaaten. Durch Vereinfachung müssen wir zur Modernisierung und Stärkung der schweizerischen Industrie beitragen. Hierzu ist die freiwillige Mitarbeit aller Interessenten nötig, und wir bitten Sie von vornherein, die VSM-Normalienkommission zu unterstützen und ihr Anregungen zukommen zu lassen. Ein Arbeitsprogramm ist vorbereitet, ohne dass sich die Kommission zu einer bestimmten Reihenfolge verpflichten kann. Mitteilungen werden Sie in nächster Zeit erhalten.



Vorerst bitten wir Sie, der VSM-Normalienkommission den Empfang dieses Rundschreibens zu bestätigen und ihr mitzuteilen, dass sie auf Ihre Mitwirkung zählen kann. Diese Bestätigung, allgemeine Anfragen, Mitteilungen, Anregungen, Wünsche, Muster-Sendungen oder ganze Sammlungen von eigenen Normalien, Vorschriften, Tabellen usw. wollen Sie stets *an das VSM-Normalien-Bureau*, per Adresse A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden richten, soweit sich Ihr Verkehr nicht nach besondern Weisungen im VSM-Ortskreis oder -Fachkreis oder mit einzelnen Interessenten abwickelt."

Zu der in vorstehendem Rundschreiben angeregten gegenseitigen Verständigung und Bildung eines Schweizerischen Normalien-Bundes (SNB) haben sich erfreulicherweise bisher folgende Behörden bezw. Verbände, die sich z. T. selbst schon seit langem auf dem Gebiet der Normalisierung betätigen, bereit erklärt:

Schweiz. Bundesbahnen (SBB); Schweiz. Elektrotechnischer Verein (SEV) durch sein Generalsekretariat auch für den Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE); Verband Schweiz. Brückenbau-Anstalten (VSB); Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein (S.I.A.); Bund Schweizer Architekten (BSA); Schweiz. Werkbund (SWB); Schweiz. Baumeister-Verband (SBV); Schweiz. Gesellschaft für Ansiedelung auf dem Lande (SGA). Mit dem Verband Schweiz. Papier- und Papierstoff-Fabrikanten sind bezüglich der Beteiligung die Verbindungen angeknüpft und auch noch andere Verbände und Gesellschaften sind eingeladen worden oder seien hiermit eingeladen.

Nach einer vorläufigen Verständigung wird eine Zusammenkunft von Vertretern veranlasst. Bis auf weiteres gelte die „Schweizerische Bauzeitung" als Organ für die gemeinsamen Veröffentlichungen. In einer spätern Nummer sollen die Normalien-Organisationen anderer Länder beschrieben werden, mit denen man in Verbindung tritt.

Zur Auskunft ist das VSM-Normalienbureau, per Adr. A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden, gerne bereit. *C. H.*

Miscellanea.

Schweiz. Starkstrominspektorat. Dem Bericht des schweizerischen Eisenbahndepartements über seine Geschäftsführung im Jahre 1918 entnehmen wir die folgenden Angaben über die Tätigkeit des Starkstrominspektorates: Insgesamt wurden im Berichtjahr 3506 Vorlagen (gegen 2713 im Vorjahr) eingereicht. Diese verteilten sich auf 2721 (2117) Vorlagen für Leitungsanlagen und 785 (596) Vorlagen für Maschinen-, Transformatoren- und Schaltanlagen.

Von den *Vorlagen für Leitungsanlagen* betrafen 634 (460) Hochspannungsleitungen und 2065 (1644) Niederspannungsnetze oder Erweiterungen von solchen. Die Gesamtstreckenlänge der im Berichtjahr erstellten Hochspannungsleitungen betrug 576 (400) *km*. Von diesen waren 236 (189) *km* Kupferleitungen, 126 (136) *km* Eisenleitungen und 207 (61) *km* Aluminiumleitungen. In den Boden wurden 12 (14) *km* Hochspannungskabel eingelegt. Gegenüber dem Vorjahre hat namentlich die Verwendung von Aluminium als Leitungsmaterial zugenommen. Der Anteil der Kupferleitungen an der Gesamtlänge der im laufenden Jahre erstellten Leitungen entspricht ungefähr dem Verhältnis des letzten Jahres. Dagegen haben die Eisenleitungen zugunsten der Aluminiumleitungen Einbusse erlitten. Die Schwierigkeiten für den Leitungsbau nahmen immer mehr zu. Ausser dem Mangel an Kupfer als Leitungsmaterial machte sich auch eine Knappheit an Porzellanisolatoren geltend. Ferner war in manchen Fällen die Beschaffung der nötigen Quantitäten imprägnierter Leitungsstangen nicht möglich.

Die *Vorlagen für Maschinenanlagen* betrafen bei 6 (10) Eingaben neue Generatorenstationen und bei 11 (12) Eingaben Erweiterungen von bestehenden Generatorenstationen. Von den ersteren bezogen sich 2 (0) und von den letzteren 7 (8) auf Zentralen mit mehr als 200 *kW* Leistung. 39 (32) Vorlagen hatten Bezug auf Hochspannungsmotoren- oder Umformeranlagen und 42 (44) Vorlagen auf Schaltanlagen oder Umbauten an solchen. Im Berichtjahr wurden 687 (498) neue Transformatorenstationen erstellt und in denselben insgesamt 813 (645) Transformatoren untergebracht. 490 (437) dieser Transformatoren dienen zur Speisung von Ortsnetzen, 281 (208) zum Betriebe industrieller Unternehmungen und 42 (40) zu Zwecken des eigenen Betriebes der Elektrizitätswerke.

Für die *Kontrolle* der elektrischen Anlagen wurden im Berichtjahr 685 (619) Inspektionstage und für Augenscheine bei neuen Projekten vorgängig der Ausführung 145 (118) Tage aufgewendet.

Ausbau der Wasserkraftwerke in den West-Ghats bei Bombay. Ueber das unter der finanziellen Führung der Firma Tata Sons in Bombay erstellte Kraftwerk bei Khopoli (Indien) mit 64000 *kW* Leistung haben wir seinerzeit in Band LXIII, Seite 262 (2. Mai 1914) einiges berichtet. Zur Versorgung von Bombay mit elektrischer Energie sind ausser diesem Werk noch drei andere vorgesehen, von denen das eine, das Andhra-Werk, seit 1916 im Bau ist, die beiden andern, das Nila-Mula-Werk und das Koyna-Werk, erst im Entwurf bestehen. Das Andhra-Werk wird nach einer von der „Z. d. V. D. I." vom 1. März gebrachten Notiz in dem etwa 15 *km* nördlich von Khopoli gelegenen Bhiopuri-Krafthaus vorläufig sechs Drehstrom-Generatoren von 8000 *kW* erhalten, angetrieben durch Pelton-Turbinen mit 525 *m* Gefälle. Das Betriebswasser für diese Kraftanlage wird in einem vielfach verzweigten Stausee von rund 425 Mill. m^3 nutzbaren Inhalt im Tal des Andhra-Flusses aufgespeichert. Das zugehörige Niederschlagsgebiet umfasst 127 km^2 gegen 42,5 km^2 der Tata-Werke, deren drei Stauseen zusammen 280 Mill. m^3 nutzbares Betriebswasser fassen. Die beiden noch im Entwurfe befindlichen Werke sind für noch grössere Leistungen bemessen. Für die Nila-Mula-Werke soll etwa 30 *km* südlich der Tata-Anlage eine Talsperre von 290 km^2 Einzugsgebiet und 510 Mill. m^3 nutzbarem Stauinhalt geschaffen werden. In dem bei Bhira geplanten Krafthaus, das im vollen Ausbau rund 120000 *kW* wird abgeben können, stehen etwa 520 *m* Gefälle zur Verfügung. Die Koyna-Werke, die für die grossindustriellen Unternehmungen in Jaigarh vorbehalten sind, sollen aus einem gleichzeitig für Landbewässerung dienenden gewaltigen Stausee von 3400 Mill. m^3 nutzbarem Stauinhalt (Einzugsgebiet 900 km^2) gespeist werden. Das Kraftwerk wird bei 487 *m* Gefälle im vollen Ausbau Maschinen-Gruppen mit insgesamt 300000 *kW* Leistung erhalten.

Schweizer. Wirtschaftliche Studienreise nach Nord-Amerika (Seite 223). Bis zum Anfang dieser Woche waren bereits 385 Anmeldungen eingelaufen, sodass die Erhöhung der max. Teilnehmerzahl auf 500 erwogen wird; der endgültige Anmeldungstermin läuft *heute* ab (Telegrammadresse: „Studienreise Nordamerika Bern") Unter den Anmeldungen sind z. B. sechs Vertreter der Universität Basel, acht bis zwölf Vertreter der Zürcher Stadtverwaltung, überhaupt National-, Regierungs-, Stadt- und andere Räte natürlich in grosser Zahl. Vorläufig sind folgende Gruppen vorgesehen: 1. Reise-Organisation; 2. Handel, Bank, Börse; 3. Industrie und Gewerbe; 4. Behörden; 5. Eisenbahnen, Schiffahrt, Ingenieure, Architekten usw.; 6. Landwirtschaft und Forstwesen; 7. Kunst und Kunstgewerbe, Museen und Bibliotheken; 8. Wissenschaften und Bildungswesen; 9. Hotelwesen und Verkehrsvereine; 10. Presse und Informationswesen. Für die Reise stehen des Englischen mächtige Sekretäre, Dolmetscher usw. zur Verfügung. Wir verweisen auch auf die Mitteilung des S. I. A.-Sekretariates unter Vereinsnachrichten am Schluss dieser Nummer.

Eine Eisenbetonbrücke von 90,7 *m* Spannweite über den Öreälv in Schweden ist vor Kurzem fertiggestellt worden. Die Brücke dient dem Verkehr der nördlichen Stammbahn, die den Fluss etwa 4 *km* nördlich der Station Nyaker kreuzt, und ersetzt eine 1891 erbaute Parallelträgerbrücke, die nur für Belastungen von 12,5 *t* Achsdruck bei 20 *km/h* Fahrgeschwindigkeit berechnet war. Nach der „Z. d. V. D. I." ist die neue Brücke dagegen für 20 *t* Achsdruck und 100 *km/h* Geschwindigkeit bemessen. Sie gehört mit der 100 *m* Spannweite aufweisenden Tiberbrücke in Rom und der Auklandbrücke in Neu-Seeland von 97,5 *m* Spannweite zu den weitest gespannten Gewölbebrücken. Die Baukosten waren 1914 auf 850000 Kr. veranschlagt, werden sich indessen infolge der höhern Materialpreise und Arbeitslöhne auf 2,1 Mill. Kr. belaufen.

Zum Wiederaufbau von Loewen ist vor einiger Zeit von dem belgischen Architekten *Jaulet* ein Entwurf ausgearbeitet worden, der nach der „Deutschen Bauzeitung" nunmehr die Genehmigung des Königs erhalten hat.

Konkurrenzen.

Ueberbauung des Obmannamt-Areals in Zürich (Band LXXII, Seite 84, 92, 116 und 200; Band LXXIII, Seite 179). Bis Mittwoch, 4. d. M., sind 41 Entwürfe eingereicht worden.



Literatur.

Katalog der Basler Münsterphotographien von Bernhard Wolf. Herausgegeben mit Unterstützung der Basler Sektion der Schweiz. Vereinigung für Heimatschutz von Dr. *Konrad Escher*. Mit Grundrissen des Münsters und der Kreuzgänge und fünf Abbildungsproben. Basel 1918. Verlag von Helbing & Lichtenhahn. Preis kart. 4 Fr.

Die ersten 24 Seiten dieses Kataloges bieten einen kunst- und baugeschichtlichen Ueberblick über das Basler Münster, dessen Reichtum an Bildhauerarbeiten aller Jahrhunderte vom XII. bis zum XIX. wohl den der meisten Schwesterkathedralen übertrifft. Der für sich allein schon aufschlussreichen und anregenden textlichen Einführung aus der Feder von Dr. *K. Escher*, z. Zt. Privatdozent für Kunstgeschichte an der Universität Zürich, entnehmen wir über das rund 500 Nummern zählende Photographienwerk was folgt:

„Trotz all den verdienstvollen, meist illustrierten Arbeiten fehlte noch das Corpus der Basler Münsterbildwerke, das in allererster Linie Genauigkeit der Aufnahmen und technische Mustergültigkeit der Ausführung erstrebte. Mit dem heute abgeschlossenen Werke der zahlreichen Aufnahmen *Bernhard Wolfs* hoffen wir, die Aufgabe gelöst zu haben. Bezüglich der Einteilung der Basler Münsterphotographien sei Folgendes gesagt. Die Ueberfülle des Stoffes erforderte eine Einteilung in drei Folgen. Die erste in 14 Serien aufgeteilte Folge orientiert mehr über den architektonischen, skulpturalen und malerischen Charakter, gemäss seiner Verschiedenartigkeit in Bestimmung, Alter, Inhalt, Material. Die Folgen II und III haben mit keineswegs geringeren Beispielen die einzelnen Themata auszubauen und abzurunden. Wo absolute Vollständigkeit wegen zu starker Wiederholung nicht tunlich erschien, wurde eine Auswahl des Bezeichnenden getroffen. Werke, die ursprünglich zum Münster gehörten, aber nicht mehr an Ort und Stelle verblieben sind, wie die goldene Altartafel, die romanischen Portalfragmente, die Reste des Kirchenschatzes und die „Häupterstühle", wurden absichtlich nicht in die Münsterphotographien aufgenommen, da das an Ort Vorhandene schon Stoff genug bot. Angesichts der heutigen Materialpreise und unter Berücksichtigung der zur Verfügung gestellten Mittel dürften die Preise für die Einzelserien wie für das Gesamtwerk sehr angemessen sein.

In aufopfernder und selbstloser Weise hat Herr B. Wolf während vieler Jahre seine photographische Arbeit geleistet, die keiner besonderen Empfehlung mehr bedarf. Hierbei wurde er mehrfach durch wertvolle Ratschläge und Hinweise von Herrn Prof. *E. A. Stückelberg* aufgemuntert und unterstützt, dem also die Aufnahme zahlreicher bisher wenig bekannter Bildwerke mit zu verdanken ist.

Das reiche Bildermaterial nun auch der Oeffentlichkeit zugänglich zu machen, unternahm dann Herr Dr. *Jules Coulin*, Assistent an der öffentlichen Kunstsammlung in Basel und Redakteur der Zeitschrift „Heimatschutz". Dr. Coulin hat den Plan zu unserm Werke ausgearbeitet und seine Verwirklichung unermüdlich gefördert. Die Basler Sektion der Schweiz. Vereinigung für Heimatschutz gewährte dem Unternehmen ihre moralische und finanzielle Unterstützung und in der Firma Helbing & Lichtenhahn wurde ein bewährter Verlag gewonnen."

Im Textteil dieses Heftes und auf der Tafelbeilage geben wir einige charakterische Proben aus dem Inhalt dieses Werkes, verkleinerte Ausschnitte nach den Original-Photographien, zu denen uns Herr Dr. Escher den Begleittext verfasst hat.

Brennstoffe und Schmieröle für Dieselmotoren. Bearbeitet als Anleitung für Besitzer von Sulzermotoren von *W. Schenker*, Oberingenieur der Firma Gebrüder Sulzer, Winterthur. Preis geh. 6 Fr., geb. 8 Fr.

Das vorliegende kleine Werk, im Umfang von 92 Seiten Oktavformat, enthält in gemeinfasslicher Darstellung alles Wissenswerte über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Brennstoffe und Schmieröle, die für Dieselmotoren in Betracht kommen, bezw. tatsächlich angewendet werden, sowie auch eine Anleitung über die Prüfung der Brennöle und Schmieröle. Zahlreiche Zahlentafeln, 26 Textabbildungen und ein Kurvenblatt unterstützen wirksam die textlichen Angaben. Im Zeitalter der Rationierung dürfte die Ansicht Schenkers über die Aussichten in der zukünftigen Beschaffung von Dieselmotoren-Brennstoffen besonders bemerkenswert sein. Schenker schätzt für das Jahr 1920 die Gesamtleistung bestehender Dieselmotoren auf drei Millionen *PS*, für deren Betrieb rund 1,5 Millionen *t* Erdöle oder rund 1,68 Millionen *t* Teeröle erforderlich sind; für das Jahr 1940 rechnet er mit 4,3fachen Beträgen der für 1920 geltenden Zahlen. Er bemerkt hierauf: „Demgegenüber stehen etwa 40 bis 50 Millionen *t* Heizöle aus Erdöl zur Verfügung und ausserdem bei einigermassen günstiger Entwicklung der Kokerei-Industrie eine Menge Teeröl, die für sich allein den ganzen Dieselmotorenbedarf zu decken imstande wäre." Dass für die Gewinnung von Teerölen aus dem Steinkohlenteer städtischer Gaswerke die Firma Gebrüder Sulzer mustergültige Destillationsanlagen geschaffen hat, die in der vorliegenden Schrift übrigens ebenfalls vorgeführt werden, ist der schweiz. Technikerschaft durch frühere Veröffentlichungen [1]) bereits bekannt.

Es möge noch bemerkt werden, dass Druck und Ausstattung der vorliegenden Schrift musterhaft sind. Sie möge hiermit nicht nur den Motorenbesitzern, als eigentlichen Interessenten, sondern der gesamten Technikerschaft aufs Beste empfohlen sein. *W. K.*

[1]) Vergl.: *W. Solton*, Les distilleries de goudron, Bulletin technique de la Suisse romande 1917, page 153, sowie auch: *W. Escher*, Die Verarbeitung der Gaswerk-Nebenprodukte, Schweiz. Bauzeitung, Band LXX, Seite 119 (8. September 1917).

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Mitteilung des Sekretariates.

Studien-Reise nach Nord-Amerika.

Der S. I. A. wird bei den konferenziellen Verhandlungen betr. diese Studienreise (siehe „Schweiz. Bauzeitung" vom 10. Mai, Seite 223, sowie Seite 273 dieser Nummer) durch seinen Präsidenten Dir. R. Winkler vertreten sein. Die angemeldeten Teilnehmer, die dem S. I. A. bezw. der G. e. P. angehören und sich der Gruppe 5 (Ingenieure und Architekten) anschliessen wollen, werden gebeten, dies dem Sekretariat umgehend mitzuteilen.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Am 10. Juni d. J. sind 50 Jahre verflossen seit der 1869 in Zürich erfolgten Gründung der G. e. P. Der Ausschuss hatte in Aussicht genommen, diesen Anlass ebenfalls am Sitz unserer alma mater durch eine entsprechende Veranstaltung im neuen „Auditorium maximum" festlich zu begehen. Nähere Prüfung aller Umstände, insbesondere die enttäuschten Hoffnungen auf baldigen Frieden im Geiste der Versöhnung, dann auch die sich hinausziehende Vollendung des Erweiterungsbaues der E. T. H., gebot das Aufgeben dieses Planes, bezw. die Verschiebung eines grössern Festes, bei dem wir namentlich auch unsere ausländischen Kollegen in möglichst grosser Zahl in Zürich wiederzusehen wünschen, um mindestens zwei Jahre. Da aber die Feier eines Jubiläums nicht wohl derart verschoben werden kann, hat der Ausschuss in seiner Sitzung vom letzten Sonntag beschlossen, der Einladung unserer Kollegen aus den Waldstätten folgend, den Geburtstag der G. e. P. durch eine

Jubiläums-Generalversammlung in Luzern

in *diesem* Jahre, und zwar voraussichtlich am 16./17. August, gewissermassen als Familienfest in bescheidenem Rahmen zu feiern. Das Protokoll der Ausschuss-Sitzung und die besondere Einladung werden diese vorläufige Mitteilung ergänzen.

Wegen Beteiligung unserer Mitglieder an der Studienreise nach Nordamerika verweisen wir auf die vorstehende Mitteilung des Sekretariates des S. I. A. Der Generalsekretär: *C. J.*

Stellenvermittlung.

On cherche pour la France des *ingénieurs* consciencieux et compétents 1° pour la mécanique générale (laminoirs, presses hydrauliques, machines d'extraction etc.), 2° pour matérial roulant. (2174)

On cherche pour la France un *ingénieur* de bureau, compétent en mécanique. (Specialités de la maison: appareils frigorifiques, compresseurs d'air etc.) (2175)

Gesucht nach Zentral-Amerika (gesunde Lage) tüchtiger *Elektro-Ingenieur* als Betriebsleiter. (2176)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.*
Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 24.

Das Elektrizitätswerk Massaboden bei Brig der Schweiz. Bundesbahnen.

Von *H. Eggenberger* und *A. Dänzer*, Stellvertreter des Oberingenieurs für Elektrifizierung der S. B. B. in Bern.

I. Allgemeines.

Beim Bau des Simplontunnels erstellte die Baugesellschaft Brandt, Brandau & Cie. in den Jahren 1898 und 1899 zwei Wasserkraftanlagen zur Erzeugung der Energie für mechanische Bohrung, Ventilation, Kühlung und Beleuchtung. Das auf der Nordseite des Tunnels gelegene Kraftwerk nützt das Gefälle der Rhone zwischen Mörel und Brig aus, jenes auf der Südseite das Gefälle der Diveria zwischen Gondo und Iselle. Beide Anlagen sind in Bd. XXXVIII der „Schweiz. Bauzeitung" vom Jahre 1901 von Ingenieur *S. Pestalozzi* in Zürich beschrieben worden.

Nach Vollendung des Tunnels I gingen diese Kraftwerke mit den übrigen Bauinstallationen in das Eigentum der S. B. B. über und wurden zur Gewinnung der Energie für den elektrischen Betrieb der Strecke Brig-Iselle benutzt. Infolge verschiedener Mängel, die zum Teil mit dem provisorischen Charakter der Kraftwerke als Bauinstallationen im Zusammenhang stehen, boten sie jedoch auf die Dauer keine genügende Garantie für eine betriebsichere Durchführung der elektrischen Zugförderung. Einmal war die Leistungsfähigkeit der Anlagen eine sehr beschränkte, indem sie zu Traktionszwecken höchstens 1800 *kW*, manchmal im Winter sogar nur 1400 *kW* ab Turbine abgeben konnten. Wenn zwei Züge sich auf der Strecke befanden, musste infolgedessen mit verminderter Geschwindigkeit gefahren werden, da der Kraftbedarf bei fahrplanmässiger Geschwindigkeit 2200 bis 2500 *kW* beträgt; bei drei Zügen, ein Fall, der beim zukünftigen Doppeltunnelbetrieb vorkommen wird, werden Energiespitzen bis zu 3500 *kW* ab Turbine gedeckt werden müssen.

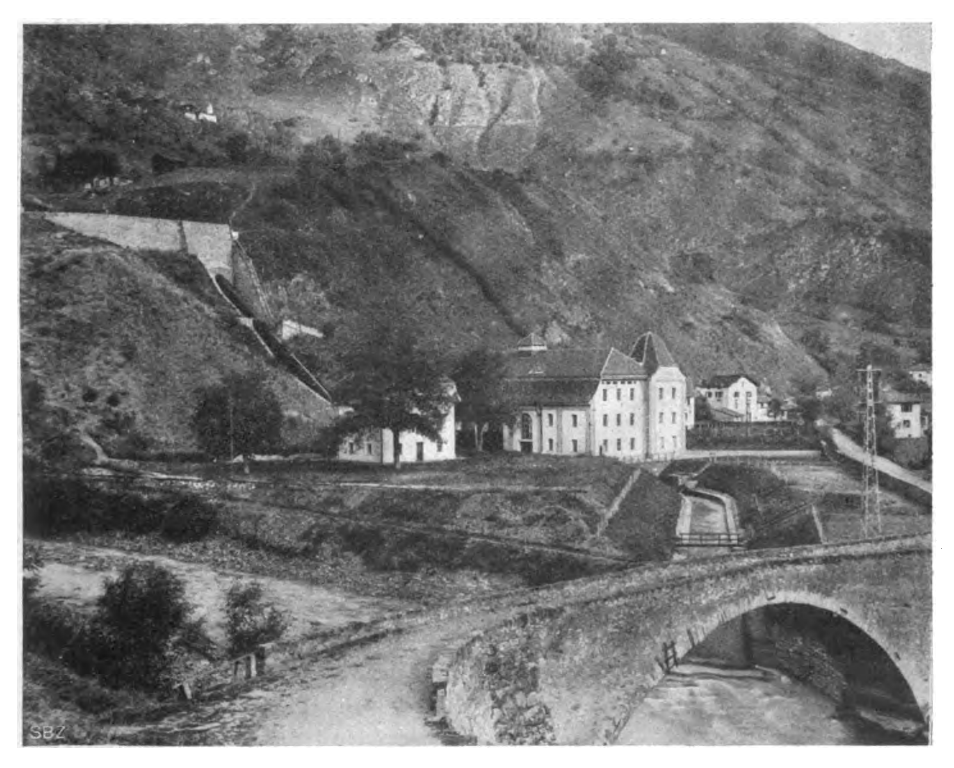


Abb. 2. Maschinenhaus des Kraftwerkes Massaboden der S. B. B. bei Brig.

Aus diesen Angaben ist zu ersehen, dass eine Verstärkung oder Vermehrung der Energiequellen für den elektrischen Betrieb im Simplontunnel unabweisbar war. Auf der Südseite wurde durch einen mit der „Dinamo, Società italiana per Imprese elettriche" in Mailand, abgeschlossenen Vertrag hinreichend für Energie gesorgt. Danach sind die Bundesbahnen berechtigt, für die Zugförderung im Simplontunnel unmittelbar geeignete elektrische Energie in genügender Menge aus dem Cairasca-Werk der „Dinamo" in Varzo zum Preise von vier Rappen für die Kilowattstunde zu beziehen. Auf der Nordseite wurden drei Lösungen in Betracht gezogen:

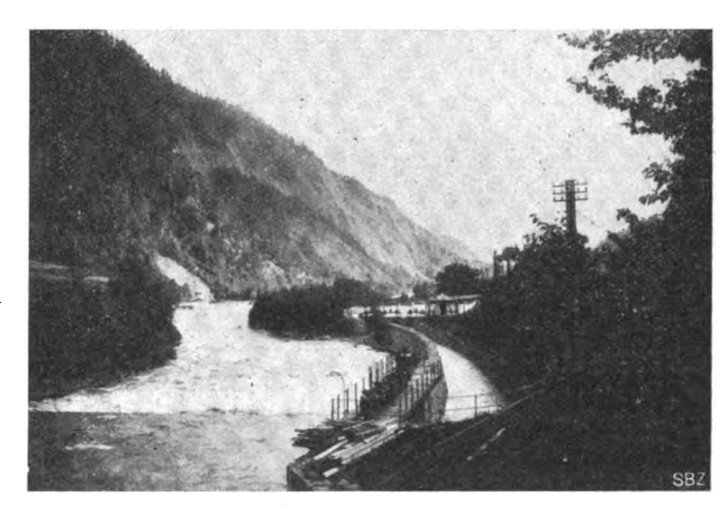


Abb. 1. Wasserfassung in der Rhone unterhalb Mörel.

1. Die Erstellung eines Kraftwerkes bei Mörel oder im Kupferboden bei Grengiols zur Ausnützung der ganzen oder eines Teils der Wasserkraft der Rhone zwischen Fiesch und Mörel.
2. Die Erstellung eines Kraftwerkes an der Binna.
3. Die Verbesserung der bestehenden Anlage an der Rhone in Brig durch Erstellung einer neuen Zentrale auf dem Massaboden und Einbau eines Ausgleich-Beckens in den Oberwasserkanal.

Man entschloss sich für die dritte Lösung. Im Nachstehenden sollen die bezüglichen Um- und Neubauten beschrieben werden. Dabei verzichten wir auf ausführliche Beschreibung aller Teile, da das allgemein Uebliche aus den Abbildungen ersichtlich ist, um mehr nur das der Anlage Eigentümliche hervorzuheben.

Die ursprüngliche Wasserkraftanlage Mörel-Brig umfasste die Wasserfassung bei Mörel (Abbildung 1), den 3,2 *km* langen Eisenbetonkanal (System Hennebique) mit einer Wasserführung von im Maximum 6 m^3/sek, das Wasserschloss bei Bitsch, die 1,5 *km* lange Druckleitung und die provisorische Zentrale in der Nähe des Tunnelportals. Von dieser Anlage wurden die Wasserfassung und der Eisenbeton-Kanal weiter benützt. Beide Objekte befanden sich noch in gutem, betriebsfähigem Zustand. Um eine bessere Ausnützung des zur Verfügung stehenden Wassers für die Zugförderung zu erreichen, wurde am untern Ende des Kanals ein Sammelbecken mit 8000 m^3 nutzbarem Inhalt eingebaut, wodurch



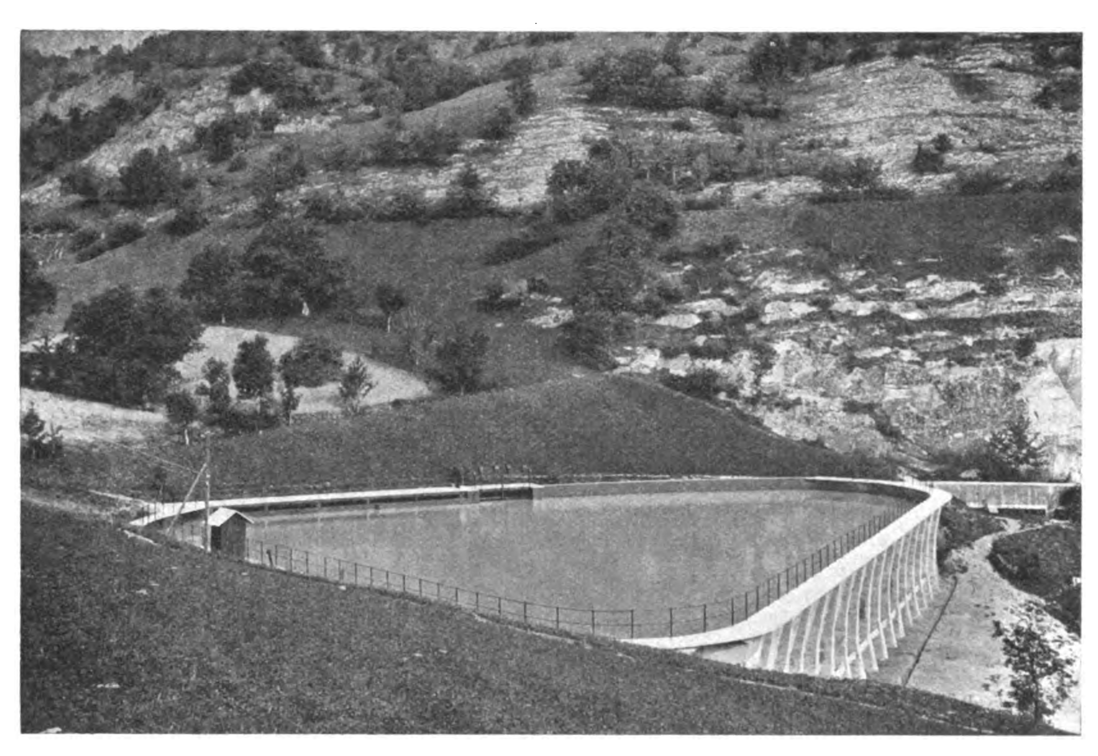


Abb. 4. Sammelbecken des Kraftwerkes Massaboden der S. B. B., aus S.-O. gesehen

gung in einem der Kraftwerke aufrecht zu erhalten, ist neben den Kraftanlagen auf der Nord- und der Südseite noch die Erstellung einer besondern Uebertragungskabelleitung für rund 20000 Volt Betriebspannung zwischen beiden Kraftwerken in Aussicht genommen; denn weder die bestehende Fahrleitung im Tunnel I, noch diese zusammen mit der später dazukommenden im Tunnel II könnten bei der gegebenen Speise-Spannung von 3300 Volt die bei stärkerem Verkehr erforderliche Energie übertragen. Diese Uebertragungsleitung soll an den Tunnelportalen oder in deren Nähe an Transformatoren mit 3300/20000 Volt Uebersetzungsverhältnis angeschlossen werden. Zur Ausführung gelangte bis jetzt nur die erste Bauetappe, auf die wir unsere Beschreibung beschränken und die im Umbau

Spitzenleistungen von bedeutender Grösse im neuen Kraftwerk aufgebracht werden können. Ein Druckstollen von etwas über 200 *m* Länge verbindet das Becken mit einem neuen Wasserschloss, das mit dem alten Wasserschloss zusammengebaut ist, immerhin so, dass es mit einer Schütze gegen das letztere abgeschlossen werden kann. Die 1427 *m* lange Rohrleitung von Bitsch bis zum Tunnel-Portal wurde durch eine neue von nur 80 *m* Länge ersetzt, und es kam die neue Zentrale samt Nebenanlagen auf den Massaboden, d. h. in die Nähe des Zusammenflusses der Massa mit der Rhone, zu liegen (Abbildungen 2 und 3). Die elektrische Energie wird von hier teils durch Freileitung, teils durch Kabel nach dem Tunnelportal und dem Bahnhof Brig übertragen.

Für die maschinelle Anlage des neuen Kraftwerkes auf dem Massaboden wurden im Hinblick auf die Eröffnung des II. Simplontunnels folgende Leistungen vorgesehen:

	Im Durchschnitt	Im Maximum
	kW	*kW*
1. Wechselstrom von 50 Perioden: für Bahnhof- und Tunnelbeleuchtung	80	120
2. Drehstrom von 16 Perioden: für Tunnelventilation und Betrieb des Portalvorhanges[1])	250	380
für Zugförderung über die ganze Strecke Brig-Iselle	520	3500
Im ganzen	850	4000

Mit Rücksicht auf diesen Bedarf gelangten zwei Maschinensätze von je 2500 *kW* zur Aufstellung. In der Regel wird eine Gruppe für sämtliche Betriebe auf der Nordseite ausreichen. Die zweite Gruppe wird nur bei aussergewöhnlich starker Belastung und im Falle eines Unterbruchs in der Energie-Erzeugung auf der Südseite eingeschaltet werden. Von der Aufstellung einer dritten Gruppe als besondere Reserve wurde Umgang genommen, weil das Cairasca-Werk schon eine vollständige Reserve zum neuen Kraftwerk bildet. An deren Stelle wurde dann nachträglich (Ende 1916) ein Drehstromgenerator mit einer Leistung von rd. 1500 *kW* mit einer gleichen Turbine wie jene der Bahngruppen aufgestellt, zwecks Abgabe der überschüssigen Energie an die A.-G. Lonza in Visp.

Um den elektrischen Betrieb im Simplontunnel auch im Falle der gänzlichen Unterbrechung der Energie-Erzeu-

[1]) Vergl. die Arbeit von Ing. *F. Rothpletz:* «Die Ventilationsanlage des Simplontunnels» auf Seite 3 u. ff. dieses Bandes. Auch als Sonder-Abdruck erschienen. *Red.*

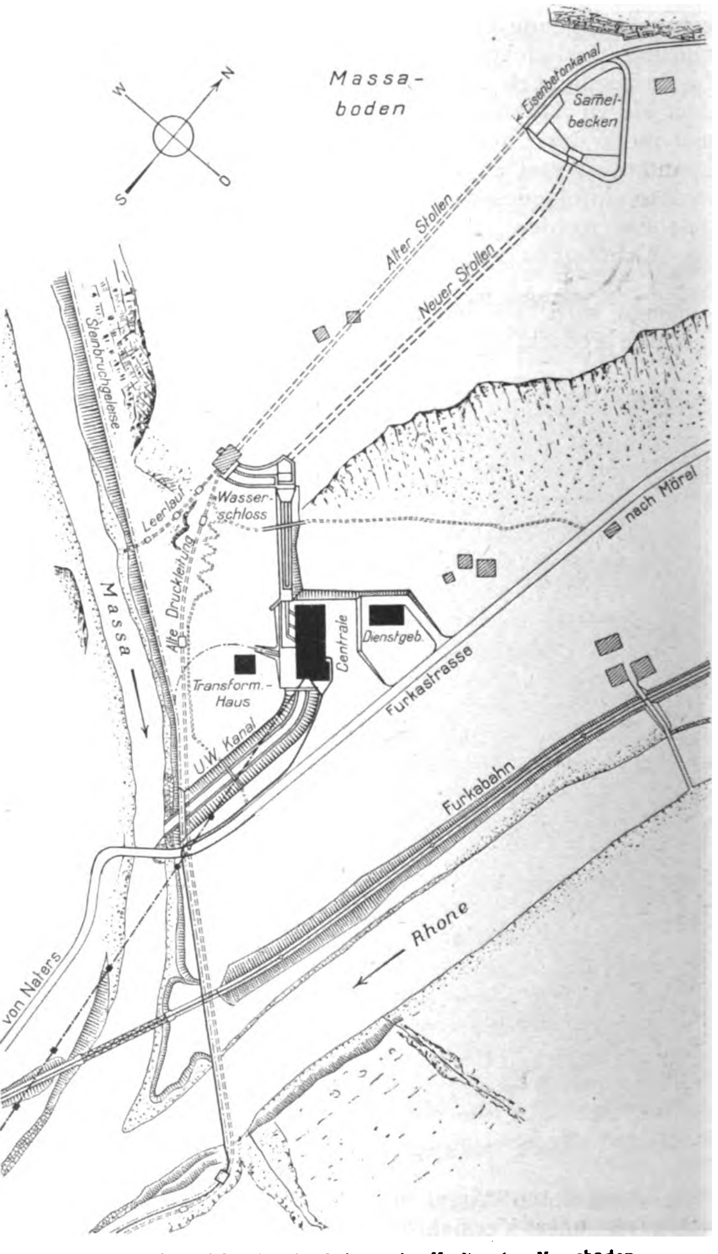


Abb. 3. Uebersichtsplan der Anlagen des Kraftwerkes Massaboden am Zusammenfluss der Massa und der Rhone. — 1 : 4000.



des Kraftwerkes in Brig und der Erstellung der Leitungen von der neuen Zentrale auf dem Massaboden zu den Verbrauchanschlüssen am Tunnelportal und im Bahnhof Brig besteht.

II. Baulicher Teil.

Sammelbecken. Unterhalb des Dorfes Bitsch durchquert der von der Wasserfassung zum Wasserschloss führende Eisenbetonkanal eine Mulde, die als geeignetste Stelle für den Einbau eines Ausgleichweihers bezeichnet werden musste. Eine eingehende Berechnung unter Zugrundelegung eines Fahrplanes für den elektrischen Bahnbetrieb in den beiden Simplontunneln ergab als erforderlichen Wasservorrat 8000 m^3.

Das Kraftwerk Massaboden bei Brig der Schweiz. Bundesbahnen.

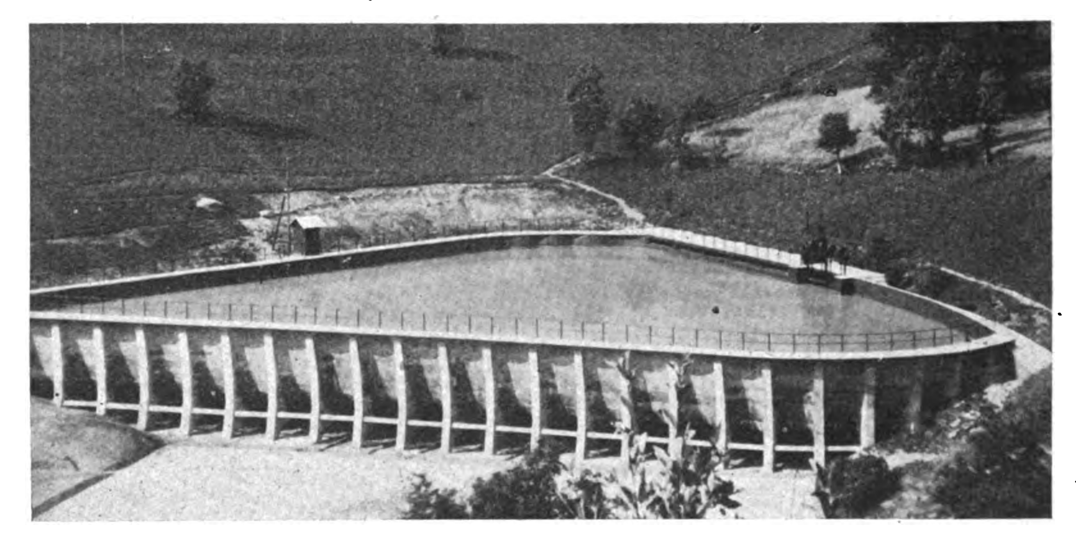


Abb. 5. Sammelbecken des Kraftwerkes Massaboden der S. B. B., aus N-O gesehen.

Für das verhältnismässig kleine Becken (Abb. 4 bis 8) konnte talseits des Eisenbetonkanals Platz gefunden werden, sodass der Betriebs-Unterbruch des bestehenden Werkes während des Baues auf einige wenige Tage beschränkt werden konnte. Dessen Wasserspiegel wurde auf Kote 734,80 entsprechend dem Wasserstand im Zulaufkanal angenommen. Bei einer maximalen Absenkung von 4,30 m und einer mittlern Wasseroberfläche von 1860 m^2 erhält man den erforderlichen Nutzinhalt von 8000 m^3. Das Becken ist als leichte, in Eisenbeton erstellte, allseitig geschlossene, zum Teil in den Boden eingelassene, zum Teil auf Stützen ruhende Wanne ausgebildet (Abb. 6 bis 8), die in jeder Richtung eine weitgehende Elastizität besitzt und daher gegen Schwinden, Temperatur-Einflüsse und partielle, natürlich nicht allzu starke Setzungen so gut wie unempfindlich ist. Im freitragenden Teil besteht sowohl der Boden als auch die Wand aus Gewölben (Abbildung 7), die unter der Wasserlast nur auf Druck arbeiten und sich bei Temperaturänderungen und Schwinden besser dehnen und zusammenziehen können als eine ebene Platte. Die Gewölbekämpfer ruhen auf starken Trägern und diese wiederum auf Säulen, welch letztere der Konstruktion eine gewisse Elastizität in der zur Tragrichtung der Gewölbe

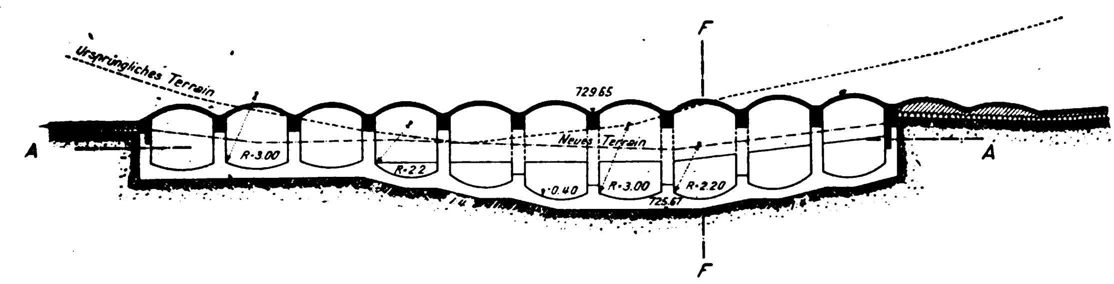


Abb. 7. Vertikal-Schnitt E-E durch das Sammelbecken des Kraftwerks Massaboden. — 1 : 300.

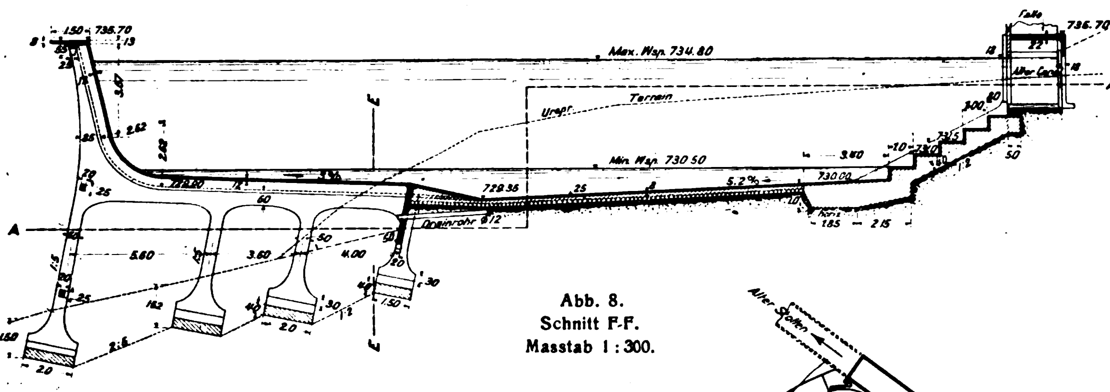


Abb. 8. Schnitt F-F. Masstab 1 : 300.

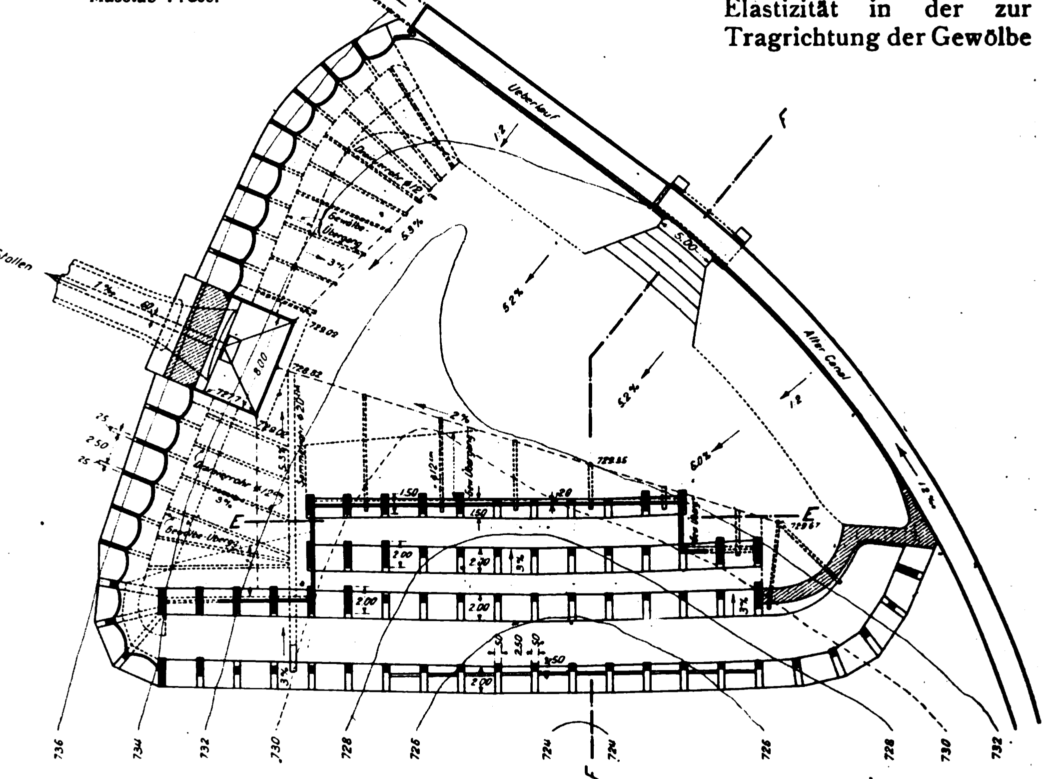


Abb. 6. Horizontalschnitt A-A und Grundriss des Sammelbeckens. — Masstab 1 : 600.

senkrechten Richtung verleihen. Zwischen den Säulen sind Riegel angebracht, um ihnen den nötigen Halt zu geben. Ueber der Umschliessungswand ist ein Gehsteg angeordnet, der in gleicher Weise wirkt wie die genannten Riegel. Die Pfeiler stehen auf einer Reihe durchgehender Fundamentgewölbe in Beton (vergleiche Abbildung 7). Der auf gewachsenem Grund liegende Teil des Bodens ist eben gehalten. Zur Vermeidung von Rissbildungen bei leerstehendem Sammelbecken ist dieser Boden, wie auch die bergseitige Böschung, dünn bemessen, wobei aber die Armierung eine beträchtliche Stärke erhielt. Der Abschluss des Erdreiches am Anschluss an die

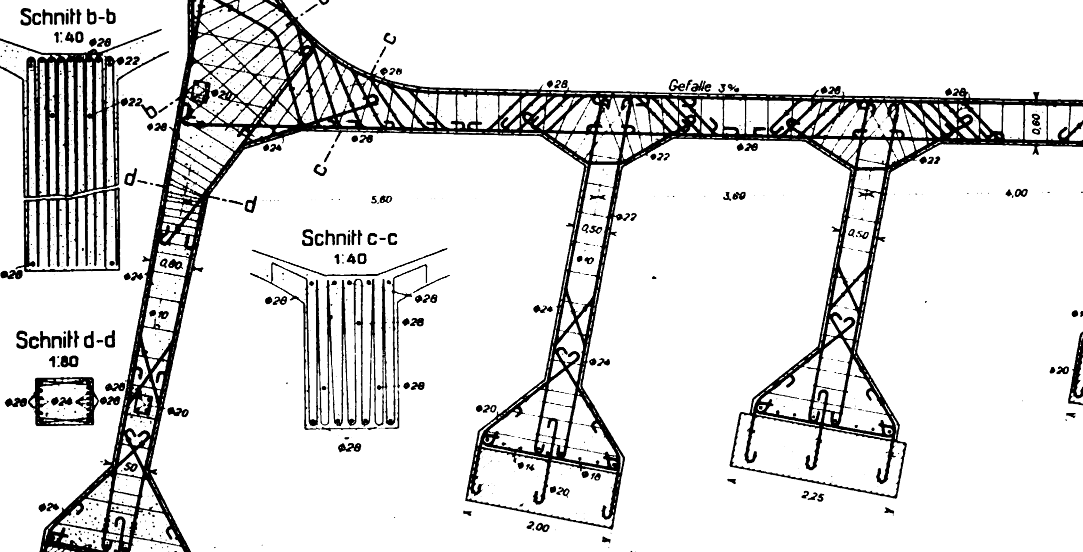


Abb. 9. Armierungsplan des Sammelbeckens (Querschnitt F-F, wie Abb. 8). — 1 : 100.

Stützenkonstruktion wird durch eine zwischen die letzten Säulen gespannte Eisenbetonwand erreicht (siehe den Vertikalschnitt Abb. 8). Damit bei leerem Becken das Bergwasser den Boden nicht hebt, ist als Unterlage ein durch eine Anzahl Drainageröhren durchsetztes Steinbett mit Magerbeton-Abgleichung verlegt worden.

Für den Eintritt des Wassers in das Becken wurden in der talseitigen Wand des Zulaufkanals zwei Fallen eingebaut. Der Kanal selbst kann unterhalb des Einlaufes durch eine weitere Falle abgeschlossen werden. Aus Sicherheitsgründen wurde unterhalb dieser Falle noch ein Ueberlauf vom Becken in den alten Kanal vorgesehen (vergl. Abbildungen 4 und 6). Der Leerlauf des Ausgleichbeckens mit einem Durchmesser von 600 *mm* wird unter der Stollen-Sohle und dem Wasserschloss in die Leer- und Ueberlauf-Leitung des alten Wasserschlosses geführt. In einem im Einlaufbauwerk zum Stollen ausgesparten Schacht (Abbildung 10) ist ein Schwimmer angebracht, dessen Stand mittels elektrischer Fernübertragung auf einem in der Nähe der Schalttafel im Maschinenhaus aufgestellten Registrier-Instrument aufgezeichnet wird.

Als Baumaterial wurde ausschliesslich Brechkies und gemahlener Sand aus dem Abraum des am Anfang der Massaschlucht für den Bau des Simplontunnels eröffneten Gneiss-Steinbruches verwendet. Der Portlandzement stammt aus der Zementfabrik St. Sulpice. Das Mischungsverhältnis betrug für die Fundamentgewölbe 180 *kg* und für die übrige Eisenbetonkonstruktion 250 *kg* Zement auf 1 m^3 Kies.[1])

Es sei noch erwähnt, dass lediglich die Seitenwände des Beckens mit Rücksicht auf einige sandarme Partien

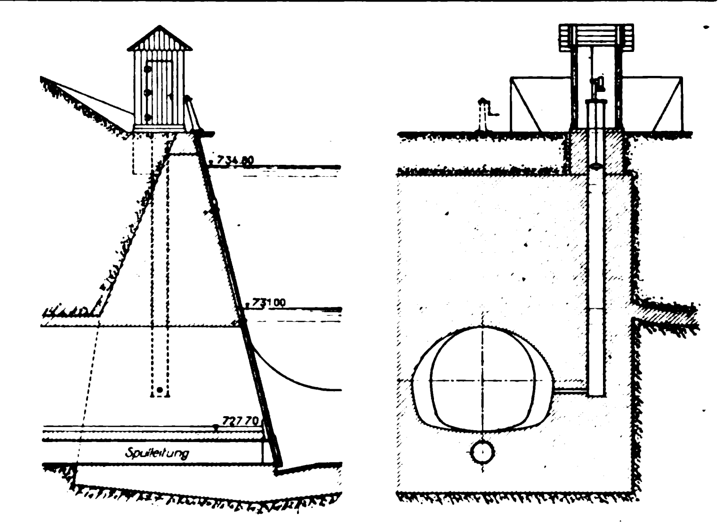
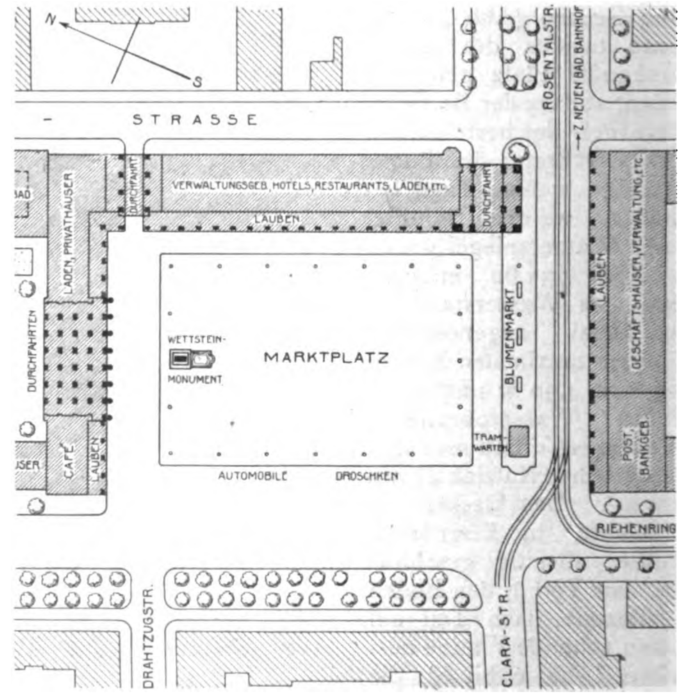


Abb. 10. Einlaufbauwerk zum Stollen. — Masstab 1 : 200.

im Beton einen Verputz erhielten, und zwar ohne Abglättung mit reinem Zement. Die Abdichtung erfolgte durch Anstrich mit Inertol. Einige Undichtheiten, die sich beim Füllen des Beckens noch zeigten, verstopften sich in kurzer Zeit dank des sandhaltigen Wassers der Rhone, und es ist die vollständige Abdichtung seither auch geblieben. (Forts. folgt.)

Wettbewerb für ein ständiges Gebäude der Schweizer Mustermesse in Basel.

Zur Gewinnung von Vorschlägen für die bauliche Ausgestaltung des frühern Bad. Bahnhof-Areals in Klein-Basel war vor vier Jahren ein Wettbewerb veranstaltet worden, dessen Ergebnis wir in Band LXV, S. 228 (vom 15. Mai 1915) mitgeteilt haben. Aus jenem Wettbewerbs-



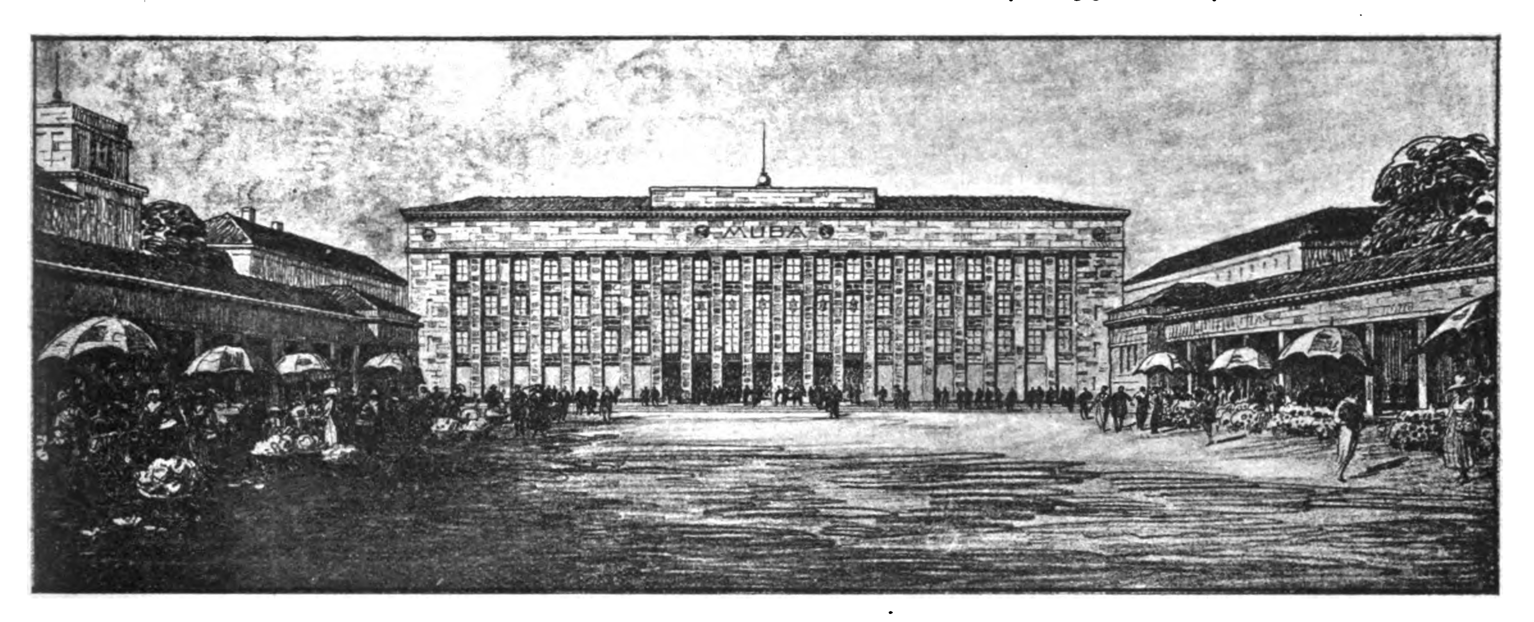
Unverbindlicher Platzgestaltungs-Vorschlag laut Wettbewerbs-Unterlage. 1 : 2000.

[1]) Die Sandmenge entsprach den Hohlräumen des Kieses plus 10%.

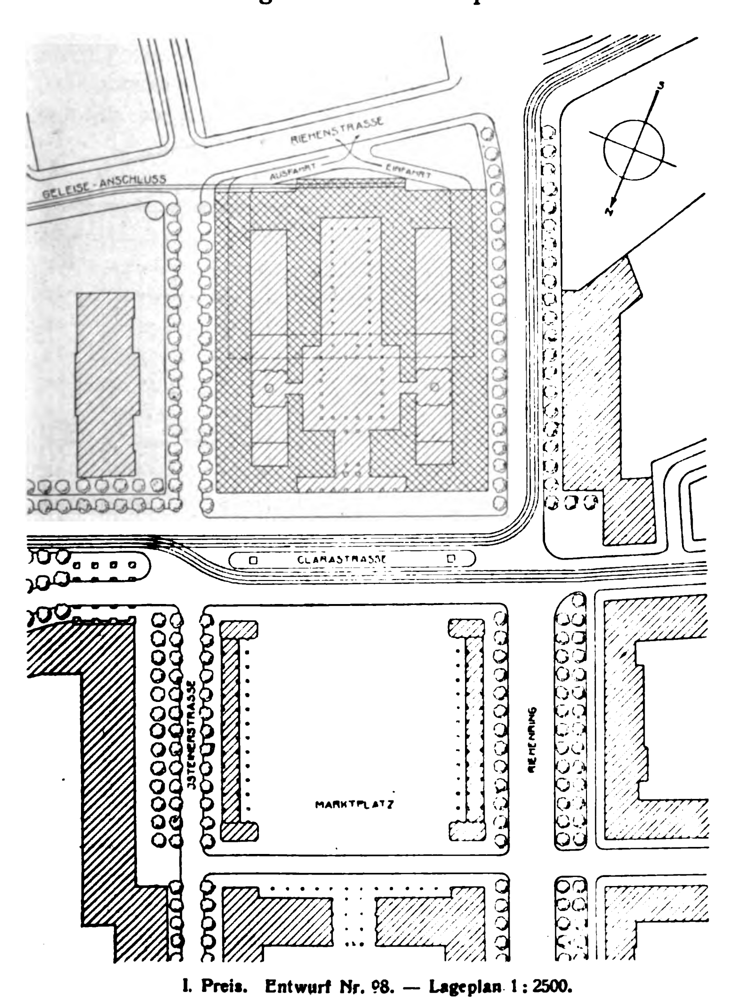


Wettbewerb für ein Gebäude der Schweizer Mustermesse in Basel.

I. Preis. Entwurf Nr. 98. — Verfasser: *Hermann Herter,* Architekt in Zürich. — Hauptfront gegen den Marktplatz.



Ergebnis stammt der dem vorliegenden Wettbewerb für ein Gebäude für die Schweizer Mustermesse zu Grunde gelegte Lageplan, aus dem wir am Fusse der Seite 278 einen die Platzgestaltung zeigenden Ausschnitt wiedergeben, zum Vergleich mit der im Mustermesse-Wettbewerb nunmehr endgültig abgeklärten Form des Kleinbasler Marktplatzes an der Clarastrasse. Wir bemerken dazu, dass das Preisgericht der auf das Messegebäude axial orientierten symmetrischen Platzform vor der früher vorgeschlagenen den Vorzug gegeben hat, also einer Form entsprechend dem untenstehenden Lageplan zum Entwurf Nr. 98 von Arch H. Herter. Dabei ist zu beachten, dass die beiden Lagepläne in der Orientierung um 90° gegeneinander verdreht sind. Dies vorausgeschickt bringen wir wie üblich das Urteil des Preisgerichts und die prämiierten Entwürfe.



I. Preis. Entwurf Nr. 98. — Lageplan 1 : 2500.

Protokoll über die Verhandlungen und das Urteil des Preisgerichts.

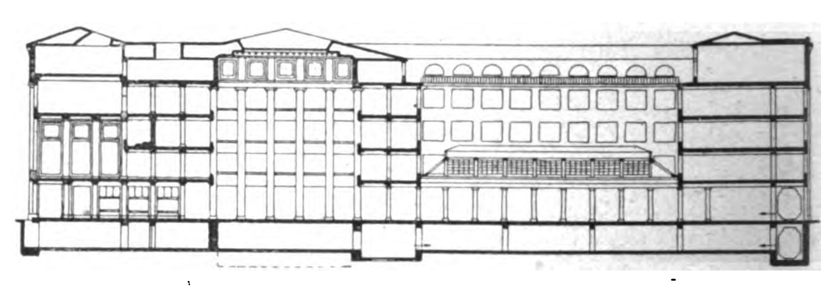
Am 15. April 1919, vormittags 10 Uhr, hat sich das Preisgericht vollzählig zur Erledigung des ihm übertragenen Mandats in der Klingental-Turnhalle eingefunden. Der Präsident begrüsst das Preisgericht und teilt mit, dass 113 Entwürfe rechtzeitig eingereicht worden seien. Drei weitere Entwürfe sind laut telegraphischer bezw. schriftlicher Meldung am 9. bezw. 10. April im Ausland der Post übergeben worden. Sie sind während der Tagung des Preisgerichts nicht mehr eingetroffen. Dieses ist der Meinung, dass die betreffenden Verfasser den ihnen genau bekannten unsichern Beförderungsverhältnissen hätten Rechnung tragen und ihre Arbeiten vor dem letzten Termin absenden sollen, entsprechend § 5e der Grundsätze des S. I. A.

Sämtliche Entwürfe sind in der Klingental-Turnhalle in übersichtlicher Weise aufgehängt und durch Organe des Baudepartements einer Vorprüfung inbezug auf die Einhaltung der Forderungen des Wettbewerbsprogrammes unterzogen worden. Das Prüfungs-Ergebnis liegt dem Preisgericht in einer tabellarischen Zusammenstellung vor. Die eingereichten Entwürfe tragen folgende Kennworte bezw. Zeichen:

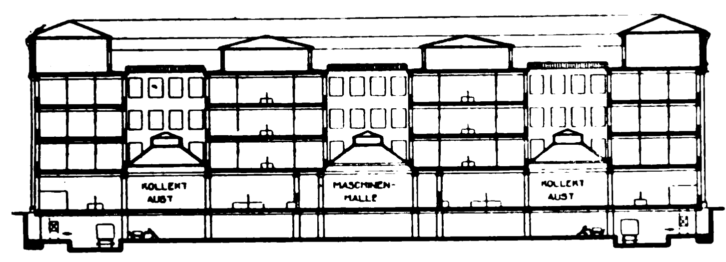
1. „Die böse Sieben", 2. „SMM" im Dreieck, 3. „Zeit", 4. „Unicae harae", 5. „Aus eigener Kraft", 6. „Greif", 7. „Handel und Wandel", 8. „Gegen Mitternacht", 9. „Schweizerhandel", 10. „Am Markt", 11. „Ordnung", 12. „Basilea", 13. „Die weissen Garden", 14. „Kontrolle", 15. „Stürmische Zeit", 16. „Ador", 17. „Merkur" I, 18. „Muba" II, 19. „Der Hafenstadt", 20. „Vier Höfe" I, 21. „Quidquid agis prudenter agas et respice finem", 22. „Hie Basel, hie Schweizerboden", 23. „Zentrum", 24. „Querkopf", 25. „Strömt herbei, ihr Völkerscharen", 26. „Zentralanlage", 27. „Seiner Vaterstadt", 28. „E Mischterli", 29. „Für kommende Zeiten", 30. „Klar", 31. Monument der Arbeit", 32. „Lulu commercia", 33. „Atrium", 34. „Cum grano salis", 35. „Schweizer Fabrikat", 36. „Circus maximus", 37. „Zentralhalle", 38. „Lange Höfe", 39. „Pro Helvetia, pro Basilea", 40. „Cuique suum", 41. „Auf früherem Schienenwege", 42. „Geprägte Form, die lebend sich entwickelt", 43. „Es Läckerli", 44. „SMM" im Halbkreis, 45. „Toledo", 46. „Bergpfad", 47. „Maximum Lumen", 48. „Dem Handel", 49. „Am Riehentor", 50. „Technischer Bau", 51. „Budenstadt", „52. Mercatorium", 53. „Hermes", 54. „Ein Baugedanke", 55. „Messbude", 56. „Uebersichtlich, konstruktiv, einfach und billig", 57. „Einheit" I, 58. „Vier Höfe" II, 59. "Ostara", 60. „Vier Höfe" III, 61. „Axe", 62. „Blauhuus", 63. „Tangente", 64. „Cedo maiori", 65. „Tambour", 66. „Klein-Basel", 67. „Emporium helveticum", 68. „Eine Idee", 69. „Lucifer", 70. „Ecco", 71. „Der Neuzeit", 72. „Donc", 73. „Kubus", 74. „Merkur" II, 75. „Friede", 76. „Malerei und Architektur", 77. „La foire", 78. „Palazzo Muba", 79. „Handelswege", 80. „Aufschwung" II, 81. „Eigener Arbeit eine Stätte", 82. „Wahrheit und Ordnung", 83. „Louvre", 84. „M. M. B. 19.", 85. „S. M. B.", 86. „Zwangläufiger Rundgang bei

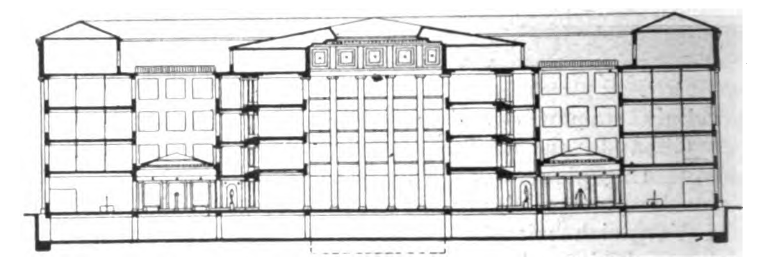
starkem Verkehr", 87. „Dic cur hic", 88. „Schwizermärt", 89. „Schwarz-weiss", 90. „Muba Nr. 100", 91. „Rheinhafen", 92. „Merkur" V, 93. „Mäss-Mogge", 94. „Aufschwung" I, 95. „Anita", 96. „Im Geiste durch das Reich der Baukunst", 97. „Volk", 98. „Muba" I, 99. „Einheit" II, 100. „M. M. Basel", 101. „Ehrenhof", 102. „Merkurtempel", 103. „Merkur" IV, 104. „Axiales System", 105. „Basilisk", 106. „MCMXIX", 107. „Geist der Zeit", 108. „Muster ohne Wert", 109. „Klei Basler Säubi", 110. „Schweizertor", 111. „Pfeilerbau", 112. „Zulu", 113. „Einheit im Grossen, Freiheit im Kleinen".

Zur Gewinnung eines allgemeinen Ueberblicks über das gesamte eingereichte Planmaterial hat das Preisgericht zunächst in gemeinschaftlichem Rundgang sämtliche Arbeiten kurz besichtigt. Hernach hat es den Bauplatz in Augenschein genommen und einen Gang durch die provisorischen Messegebäude gemacht. Der dabei gewonnene Einblick hat die Sicherheit in der nachherigen Prüfung und Bewertung der Wettbewerbsentwürfe wesentlich gefördert. Hierauf ist das Preisgericht zur Beurteilung der einzelnen Projekte geschritten. Dabei ergab es sich, dass für eine weitere Prüfung die im nachstehenden näher



Längsschnitt durch Haupteingang, Treppenhalle und Maschinenhalle. — 1 : 1000.





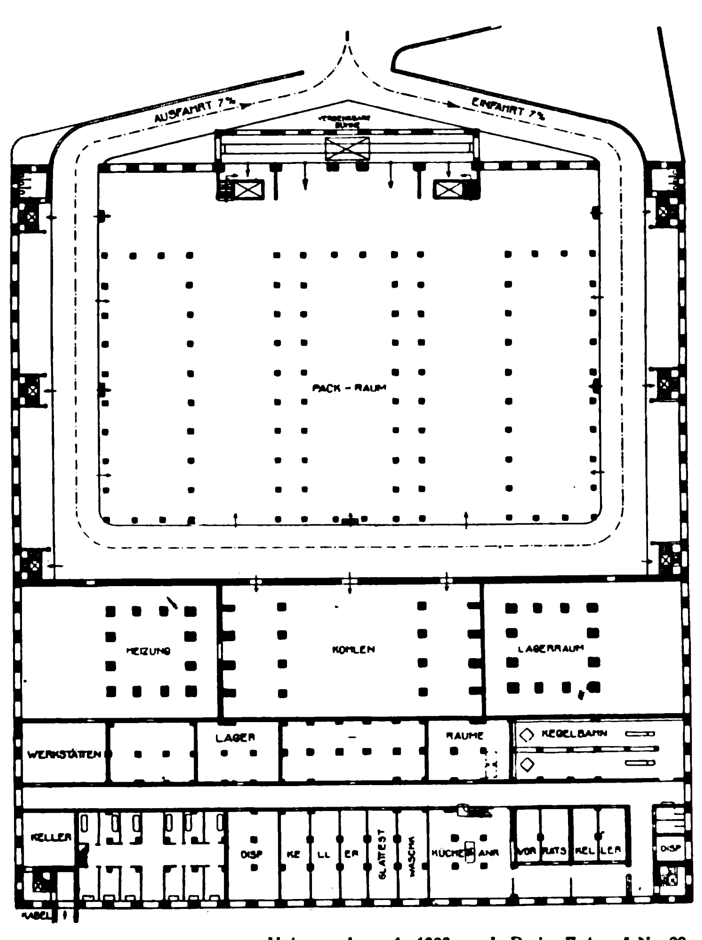
Querschnitt durch die Ausstellungs-Höfe. — I. Preis, Entwurf Nr. 98. — Architekt *H. Herter* in Zürich. — Querschnitt durch Treppenhalle und Erfrischungsräume.

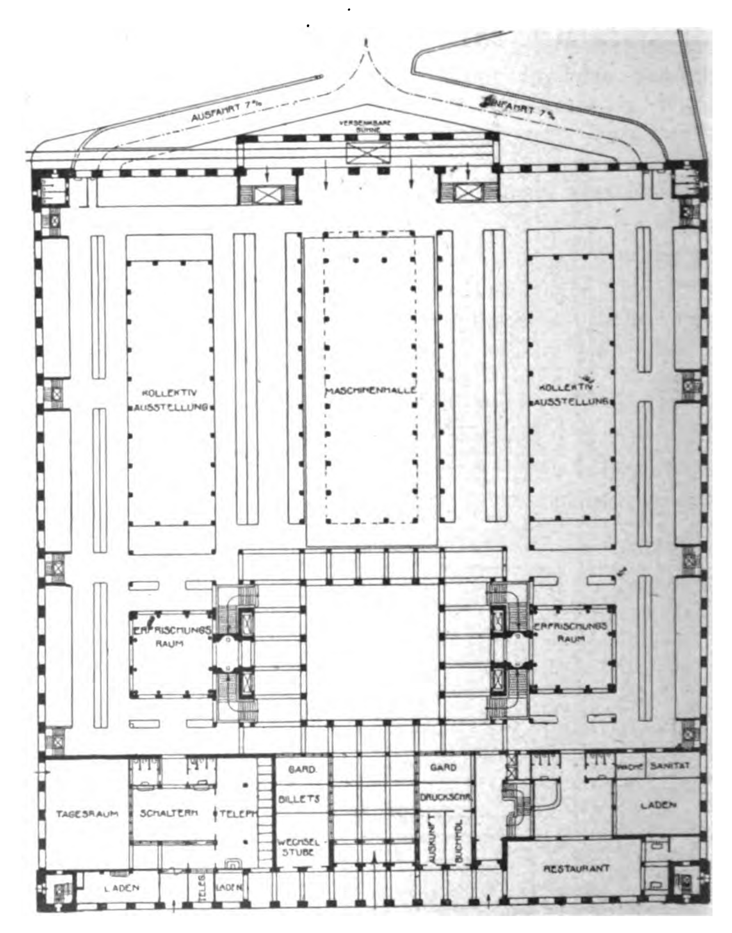
charakterisierten 74 Arbeiten in Betracht kommen können. (Wir beschränken uns hier auf die Wiedergabe der Beurteilung der 26 in engere Wahl gelangten Entwürfe. *Red.*)

Besprechung der Entwürfe.

Nr. 98. *Muba (I).* Gut überlegte und klar durchgeführte Gesamtanordnung. Trakte von verschiedenen Tiefen. An den Stirnseiten sämtlicher Korridore die an der Aussenfront liegenden Nebentreppen. Gut dimensionierte durchgehende Halle mit ausreichendem Umgang und gut entwickelter Doppeltreppe, dem Ausstellungsbau in vollem Masse nutzbar gemacht. Die Belichtung des Verwaltungsflügels durch kleine Lichthöfe ausreichend gewährleistet. Standgruppierung gut und klar disponiert. Beleuchtung der Stände in den breiten Mitteltrakten nicht genügend. Der notwendige Treppenabstand in den Mitteltrakten ist nicht erreicht. Vorschlag der Einführung der Bahn bemerkenswert, Ausnützung des freibleibenden Zwickels an der Riehenstrasse durch flache Rampen sehr zu begrüssen. Durch eine geringe Verschiebung der Strassenbahn wird eine vor dem Haupteingang so wünschenswerte Trottoir-Verbreiterung gewonnen. Fassadenbehandlung zweckentsprechend und sicher in der Form. Die Ausnützung ist mit 21000 m^2 sehr vorteilhaft.

Nr. 2. *SMM im Dreieck.* Die schöne, an der Hauptaxe aufgereihte Raumfolge wirkt bestechend; so schön indessen dieser Teil der Anlage durchgeführt ist, so sehr empfindet man den





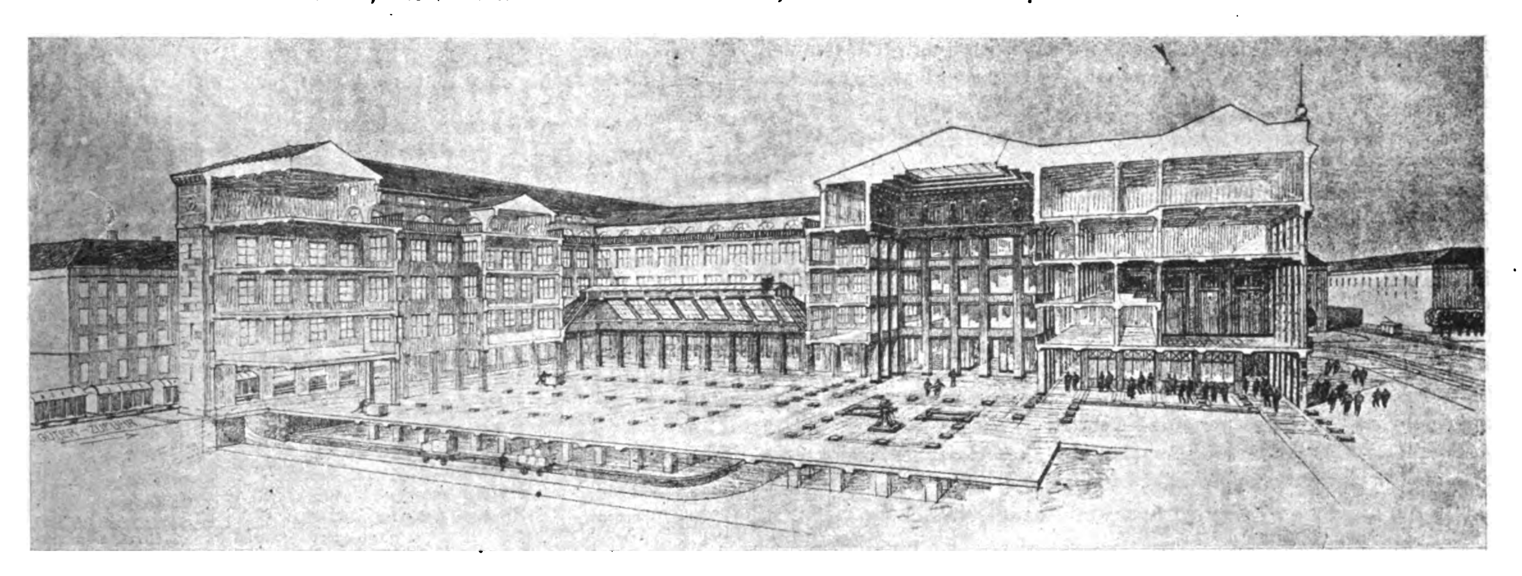
Untergeschoss 1 : 1000. — I. Preis, Entwurf Nr. 98. Architekt *H. Herter* in Zürich. — Erdgeschoss 1 : 1000.

Mangel einer reinen Scheidung der allgemeinen Verwaltungs- und der Ausstellungsräume. Diese beiden Abteilungen durchdringen sich in jedem Geschoss auf verschiedene Weise. — Der gut gegliederte zentrale Lichthof eignet sich trotz seinen grossen Dimensionen nicht für Ausstellungszwecke. Die etwas schmalen Haupttreppen führen zwar ins Zentrum des obern Geschosses, stossen aber hier nur auf einen verhältnismässig engen Quergang. Die Nebentreppen an der Riehenstrassefront sind organisch eingeordnet und sind in allerdings durch das aus dem Masstab fallende Mittelmotiv und die zurücktretende Partie des Aufbaues beeinträchtigt. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die messetechnischen Anordnungen im Entwurfe sich mit den architektonischen Eigenschaften nicht decken.

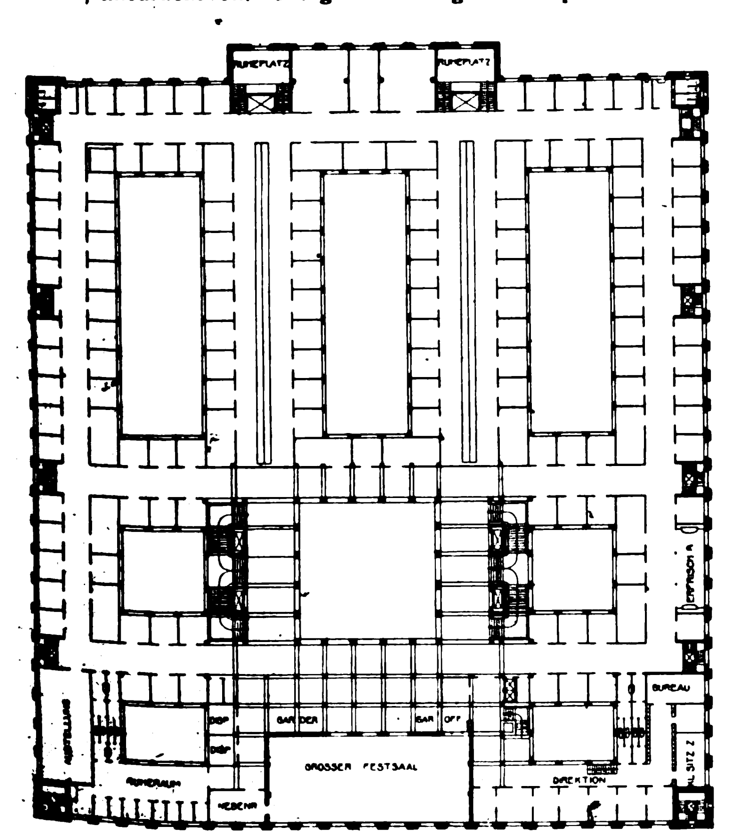
Nr. 4. *Unicae harae*. Der gute Grundgedanke, der in diesem Projekt niedergelegt ist, zeigt im Gegensatz zu Nr. 3 eine kräftig betonte Hauptaxe als Rückgrat und quergelegte Säle mit entsprechendem Lichthofsystem. Verwaltung und Ausstellung sind zwar in jedem Geschoss deutlich geschieden, aber es fehlt der ganzen Anlage doch an einer klar ausgesprochenen durchgehenden Zirkulationsbasis. Das grosse Hauptvestibül ist architektonisch unbestimmt. Die durch alle Etagen führenden zwei Haupttreppen sind beeinträchtigt durch die überbauten Podeste. Aufzüge rechts und links des Mittelganges verengen in unschöner Weise den Zugang zur grössten Ausstellungshalle. Es fehlt in dem Projekt eine dominierende Halle und an dem durchgehenden klaren Zusammenhang der einzelnen Ausstellungsäle, wozu die Grundlagen vorhanden gewesen wären. Es liegen zu wenig Nebentreppen an den Aussenwänden. Der Zugang zu den Verwaltungsräumen im ersten Ober-

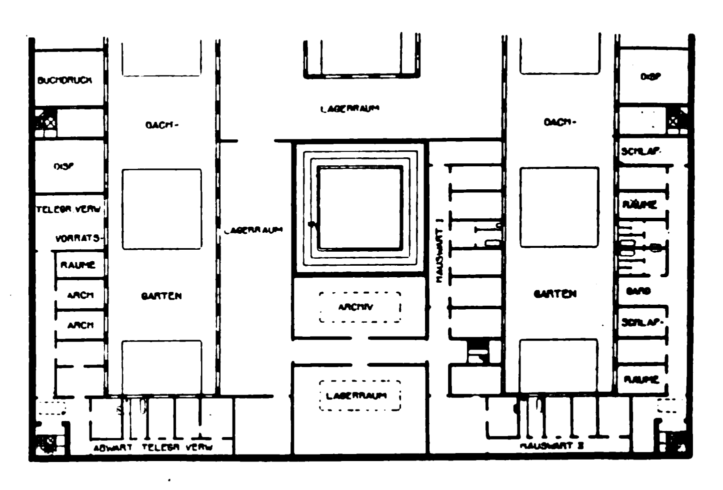
Wettbewerb für ein Gebäude der Schweizer Mustermesse in Basel.

I. Preis, Entwurf Nr. 98. — Verfasser: *Hermann Herter*, Architekt in Zürich. — Perspektivischer Schnitt.

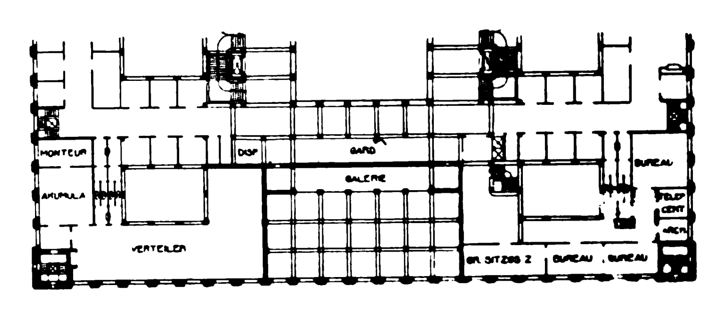


geschickter Weise zur plastischen Belebung derselben benützt worden. Zufahrten, Zugänge, Treppen sind einwandfrei angelegt, Post, Restaurant, Messe-Verwaltung sind praktisch eingerichtet. In allen Geschossen der Ausstellung wiederholen sich Sackgassen, die nicht erwünscht sind. Die quergelegte Maschinenhalle trägt nicht zur einwandfreien Orientierung bei. Dass die peripheren Kabinen im dritten Obergeschoss durch Oberlicht beleuchtet werden, ist sehr beachtenswert. An Ausstellungsfläche sind nur 14066 m^2 vorhanden. Es bietet sich aber die Möglichkeit, diesem Mangel durch Einbeziehung des Ost- und des Westhofes sowie der geraden Dachaufbauten in die Ausstellung abzuhelfen. Architektur einfach, sachlich, ausdrucksvoll. Die gute Wirkung der Hauptfassade wird





Dachgeschoss (vorderer Teil). — Masstab 1 : 1000.



Grundriss vom I. Stock 1 : 1000. — I. Preis, Entwurf Nr. 98. Arch. *Hermann Herter*, Zürich. — II. Stock des Verwaltungsbaues. 1 : 1000.

Geschoss ist eng und schwer auffindbar. Im übrigen sind die Räume der Verwaltung um einen hübschen Lichthof gruppiert. Die gute kubische Wirkung der Fassade ist mit den einfachsten Mitteln erzielt.

Nr. 6. *Greif.* Ausgesprochen klare Anordnung der Ausstellung. In der Mittelaxe die grosse, vielleicht übertrieben hohe Maschinenhalle, die von der entschieden von Aussenwand zu Aussenwand durchgeführten, am Verwaltungsbau liegenden Querhalle betreten wird. Im Verwaltungsbau liegen an einer besondern Halle zwei grosse Treppenhäuser, die in jedem Geschoss direkt vor der Ausstellungshalle ausmünden. Die Treppenhalle ist aber nicht genügend breit, um hauptsächlich im Erdgeschoss Verkehrs-Kreuzungen und Verkehrshemmungen zu vermeiden. Einfahrten, Notausgänge, Nebentreppenhäuser in den Ausstellungshallen praktisch disponiert. Die äussere Erscheinung weist durch die gewählte Architektur Palastcharakter auf.

Nr. 20. *Vier Höfe (I).* Die Ausstellung umschliesst vier quadratische Höfe, deren Grundfläche im Erdgeschoss nutzbar gemacht ist. Durch einen Mitteltrakt ist das Vestibül mit der quergelegten Maschinenhalle an der Riehenstrasse verbunden. Die Ausstellung weist im allgemeinen eine klare Ordnung auf. Der Querperron ist im Erdgeschoss durch einen winkligen Korridor ersetzt. In den Obergeschossen ist die Lösung besser, aber auch nur fragmentarisch durchgeführt. Durch Einbauten im Riehenstrassenflügel wird in den Obergeschossen der glatte Verkehr beeinträchtigt. Die beiden geradlinigen, zweiläufigen Treppen geben zu Umwegen Veranlassung. Post, Restaurant und Verwaltungsräume weisen klare Anlagen auf. Architektur sehr einfach, aber ohne besondere Beziehung zu einem Messegebäude.

Nr. 33. *Atrium* (folgt in nächster Nummer. *Red.*)

Nr. 34. *Cum grano salis.* Der Baukörper ist im Gegensatz zu den meisten andern Projekten im Halbkreis geschlossen. Der zu enge Haupteingang führt durch den Windfang, an dem die Kasse liegt, in eine grosse Querhalle mit Haupttreppe, direkten Eingängen zu Restaurant und Post und Zugängen zur Zirkulations-Basis, die sich in der selben Breite in jeder Etage wiederholt. Die Verwaltung liegt allerdings nicht sehr leicht auffindbar, mit Eingang von der Empfangshalle aus, im ersten Obergeschoss. Die eigenartige Anlage mit den langen Reihen von Ständen im äussern Halbkreis ist für die Zwecke der Mustermesse nicht geeignet, weil es hauptsächlich im Erdgeschoss an Uebersichtlichkeit fehlt, weil das Publikum in den obern Geschossen zu langen Wegen gezwungen, und der Raum dort nicht ausgenützt wird. Die zu erwartende Schönheit des halbkreisförmigen Hofes kann nirgends genossen werden. Der Bau weist gute kubische Verhältnisse und eine kraftvolle schöne Architektur auf. Beeinträchtigt wird sie durch das vorgestellte Mittelmotiv der Hauptfassade und die ungleichen und unschönen Ausbauten am Halbkreis.

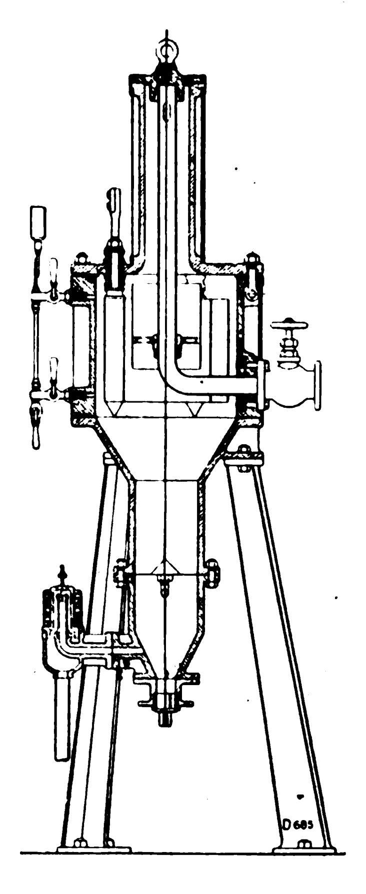
Nr. 36. *Circus maximus.* Versuch einer Verbindung von Querbau, in dem die Verwaltung untergebracht ist, und Rundbau mit Ausstellung. Die beiden Teile sind nicht organisch zusammengebunden, aber in der 52 *m* weiten Rotunde ist ein gewaltiger Raum geschaffen worden, der die mannigfachste Verwendung finden kann. Für die Messe ist er nicht praktisch. Die Hauptfassade ist in guten Verhältnissen aufgebaut. Das Triumphbogen-Mittelmotiv ist nur als dekorative Kulisse behandelt.

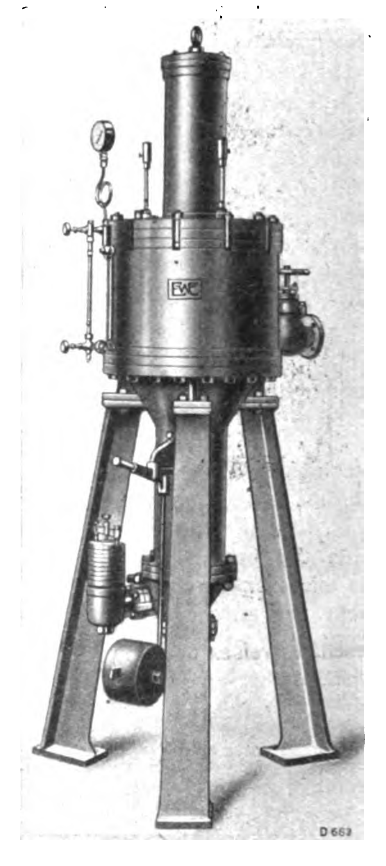
Nr. 39. *Pro Helvetia, pro Basilea.* Ueberbaut das ganze Grundstück, legt die Flucht am Riehenring in eine Gerade und überbaut die ganze Länge der Klarastrasse mit Arkaden. Die innere Aufteilung orientiert sich auf eine gut durchgebildete Mittelaxe, deren Wirkung durch die in der Ecke Riehenring-Riehenstrasse exzentrisch angeordnete Rotunde desorientierend gestört wird. Drei Längslichthöfe ergeben eine gute Beleuchtung bei angemessener Raumausnützung. Geräumige Eingänge führen durch eine Vorhalle auf die symmetrisch angeordneten Haupttreppen und in gerader Linie auf die Maschinenhalle. Vorzüglich sind die in jedem Stockwerk sich wieder findenden, quer vor die Ausstellungshalle gelagerten Orientierungshallen angeordnet, die in richtiger Weise in Treppen münden. Die Räume für Post, Verwaltung, sowie der Festsaal sind zweckmässig angeordnet. Die innere Anordnung an der Riehenstrasse verdirbt die gute Anordnung der Anlage. Unklar und ungenügend zugänglich sind die Kellerräume. Die Architektur und die Gestaltung des ganzen Organismus erhebt sich nicht über eine etwas ärmliche Nüchternheit. (Forts. folgt.)

Der elektrische Dampferzeuger System Revel.

Von Oberingenieur *E. G. Constam*, Zürich.

Der Dampferzeuger System Revel hat sich seit einer Reihe von Jahren hauptsächlich in Italien und Spanien verbreitet, wo bereits über 200 solcher Anlagen in den verschiedensten Industrien im Betriebe sind. Die A.-G. der Maschinenfabriken Escher Wyss & Cie., die auf dem Gebiete der elektrischen Heizung Hand in Hand mit der Maschinenfabrik Oerlikon arbeitet, stellt den genannten Dampf-Erzeuger nunmehr auch für den Inlandmarkt her. Das System Revel erlaubt die unmittelbare Verwendung auch von hochgespanntem Strom, arbeitet also ohne Transformator; ebenso kann damit auch Dampf beliebiger Spannung erzeugt werden. Der Apparat besteht in der Hauptsache aus einem kleinen, senkrecht angeordneten





gusseisernen Kessel mit teilweiser Wasserfüllung und darüberliegendem Dampfraum (vergl. die Abbildungen). Feststehende Elektroden durchdringen den Deckel des Kessels in geeigneten Isolatoren, um im Kesselinnern durch den Dampfraum hindurch in den Wasserinhalt hinabzutauchen. Der Wasserspiegel ist nach Wunsch einstellbar und am Wasserstandglas zu erkennen. Die Dampferzeugung wird dem Dampfbedarf in einfachster Weise dadurch angepasst, dass man den Wasserspiegel durch geeigneten Eingriff auf die Speiseorgane entsprechend hebt oder senkt; diese Niveauregelung kann auch automatisch erfolgen. Hauptvorzüge des Systems sind: 1. Die Elektroden des Dampferzeugers sind feststehend. Stopfbüchsen, Verstellvorrichtungen und dergleichen mehr fehlen gänzlich. 2. Die Dampfproduktion ist im ganzen Leistungsbereich des Apparats kontinuierlich regelbar, also nicht auf bestimmte Stufen oder Teilleistungen beschränkt. 3. Beim Anlassen und Abstellen des Dampferzeugers wirkt dieser wie ein elektrischer Wasseranlasser, d. h. ohne Stromstoss, auf das Netz.

Weitere Vorzüge sind sein geringer Raumbedarf von etwa 1 m^2 Grundfläche und 2,5 *m* Höhe (bei etwa 750 *kW* Belastung und 950 *kg/h* Dampfproduktion) und sein guter Wirkungsgrad, der 95 bis 98 % beträgt. Er eignet sich sowohl für selbständige Dampf-Erzeugung, als auch zur Unterstützung bezw. Entlastung vorhandener Dampfkessel-Anlagen. In Verbindung mit *Dampfspeicherkesseln* kann damit ferner billiger Nachtstrom in Dampf verwandelt und dieser für die Bedarfzeit aufgespeichert werden; eine derartige Akkumulieranlage grosser Leistung befindet sich bereits in Ausführung.



Abteilung für Wasserwirtschaft des Schweiz. Departements des Innern.

Wir entnehmen dem kürzlich herausgegebenen Bericht der Abteilung für Wasserwirtschaft des schweizerischen Departements des Innern über ihre Geschäftsführung im Jahre 1918 den folgenden gedrängten Ueberblick über den Stand der für unsere Leser Interesse bietenden Fragen:

Erweiterung des Geschäftskreises der Abteilung.

Nutzbarmachung der Wasserkräfte.

Mit dem 1. Januar 1918 hat das Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte der Abteilung für Wasserwirtschaft eine neue Aufgabe von sehr grosser wirtschaftlicher und nationaler Bedeutung übertragen: Das Amt hat die Pläne der anzulegenden Wasserkraftanlagen daraufhin zu prüfen, ob sie in ihrer generellen Anlage eine zweckmässige Nutzbarmachung der Wasserkräfte gewährleisten. Diese Ueberprüfung geht in erster Linie darauf hinaus, zu untersuchen, ob das eingereichte Projekt in den Rahmen eines grosszügigen Nutzungsplanes eingepasst werden kann; die spätere möglichst weitgehende aber noch wirtschaftliche Nutzbarmachung des ganzen Gebietes soll damit in die Wege geleitet werden. Hierbei ist insbesondere von Wichtigkeit die Einbeziehung benachbarter Flussgebiete in den Kreis der Betrachtung und die Prüfung der verschiedenen möglichen Kombinationen. Neben der Wahrung der Kraftgewinnung soll dabei auch die Schiffahrt gefördert und ganz allgemein auf einen spätern rationellen Wasserhaushalt hingearbeitet werden, wobei die Regulierung der Seen und die künstlichen Sammelbecken von grosser Bedeutung sind. Hochwasser-Schutz und kulturtechnische Fragen sind damit eng verknüpft.

Schiffahrt.

Die beiden Nutzungsformen *Schiffahrt* und *Kraftgewinnung* sind nicht nur in rein technischer, sondern auch in volkswirtschaftlicher und rechtlicher Hinsicht gegenseitig so eng verbunden, dass die Prüfung der Fragen des einen Gebietes die gleichzeitige Prüfung der Fragen des andern geradezu bedingt, und zwar durch die gleiche Stelle. Das Bundesgesetz über die Organisation der Bundesverwaltung vom 26. März 1914 hat bei Umschreibung des Geschäftskreises der Abteilung für Wasserwirtschaft bereits auf die Schiffahrt hingewiesen. Ende Mai 1918 wurde der Abteilung durch die Wahl eines Ingenieurs ermöglicht, sich den Schiffahrt-Fragen zu widmen. — Die Schiffahrt wird dabei in Verbindung mit dem Verkehrswesen als Ganzes betrachtet.

Reorganisation.

Gegenwärtig umfasst die Tätigkeit der Abteilung folgende Hauptgebiete: I. Juristisches und Administratives, II. Hydrographische Untersuchungen, III. Hydrometrie, IV. Wasserkräfte und Schiffahrt, V. Ausfuhr von elektrischer Energie.

Mit den Problemen der Wasserkraftgewinnung und Schiffahrt stehen in direktem Zusammenhang die Seeregulierungen, die ihrerseits wieder in enger Verbindung mit dem Hochwasserschutz und den Fragen der Kulturtechnik sind. Namentlich die letztern fallen vorläufig noch nicht in den Geschäftsbereich der Abteilung; es würde auch zu einer umfassenden Ueberprüfung das Personal nicht ausreichen. Eine demnächst vorzunehmende Reorganisation wird dem Amte erlauben, sich der Entwicklung anzupassen. Da die Gebiete so sehr ineinandergreifen, soll mit der Spezialisierung der Arbeitsgebiete jedoch nicht zu weit gegangen werden.

Von grosser Bedeutung ist auch die Durchführung eines möglichst rationellen Wasserhaushaltes, soweit er sich mittels der bestehenden Anlagen durchführen lässt. Hierfür hat das Gesetz in erster Linie die Bildung von freiwilligen Genossenschaften in Aussicht genommen, wie sie schon an verschiedenen Orten nach kantonalem Recht gegründet wurden; es ist bereits die Bildung neuer in Vorbereitung. Nur wenn eine Einigung nicht erzielt werden kann, sollen die Behörden eingreifen und Zwangsgenossenschaften bilden. Immerhin kann die Abteilung durch beratende Mitwirkung zur Förderung freiwilliger Genossenschaften beitragen. Es gibt ferner auf diesem Gebiete manche Frage, die nicht mehr in den Rahmen einer einzelnen Genossenschaft fallen kann.

Die Frage, ob es möglich sei, die Abflussverhältnisse des Genfersees zu verbessern, hat im Berichtjahr eine wesentliche Förderung erfahren. Es ist beabsichtigt, nun an die Frage der Bodensee-Regulierung heranzutreten.

Rechtliches.

Wasserrechtsgesetzgebung.

In Ausführung des Bundesgesetzes über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte erliess der Bundesrat verschiedene Verordnungen. So wurden u. a. durch die Verordnung betreffend die Ausfuhr elektrischer Energie ins Ausland vom 1. Mai 1918 (Wasserrechtsgesetz Art. 8) die Bundesbeschlüsse vom 31. März 1906 und 24. März 1909 ersetzt und das Verfahren für die Bewilligung der Ausfuhrgesuche geregelt.

Trotz des dringenden Bedarfs an elektrischer Energie sind im verflossenen Jahre verhältnismässig wenig Konzessionen erteilt worden, die sehr grosse Werke betreffen. Eine sehr ernste Pflicht aller Beteiligten ist es, die Nutzbarmachung der Wasserkräfte künftig in noch stärkerem Masse zu fördern. Es scheint, dass die Mittellinie für den Ausgleich der Interessen zwischen Verleihungs-Behörde und Bewerber oft schwer zu finden ist. Die Abteilung für Wasserwirtschaft ist gerne bereit, hierbei beratend mitzuwirken und begrüsst es, wenn sie in diesem Sinne tätig sein kann. Für den Fall, dass eine Einigung zwischen den Vertragsparteien nicht möglich sein sollte, kann der Bundesrat letztinstanzlich angerufen werden. Der Bundesrat kam bisher noch nicht in die Lage, in diesem Sinne die Leistungen festzusetzen.

Die Abteilung für Wasserwirtschaft kam ziemlich häufig in den Fall, über die Anwendung des Gesetzes und der Verordnungen Auskunft zu geben, die sehr gerne erteilt wird, sofern dadurch nicht einem spätern Entscheid der Bundesbehörden vorgegriffen wird. Nur wenn Bund und Kantone in enger Fühlung bleiben, kann die Ausnützung unserer Wasserkräfte zum Wohle der Allgemeinheit gefördert werden.

Schiffahrtsgesetzgebung.

Nach Art. 24 des Wasserrechtsgesetzes hat der Bundesrat nach Anhörung der Kantone die erforderlichen Vorschriften für den Ausbau der Schiffahrtwege zu erlassen. Nachdem nun die Vorschläge der Schiffahrt-Expertenkommission vorliegen, arbeitet die Abteilung für Wasserwirtschaft die Vorschläge für die gesetzliche Regelung aus. Ebenso liegen von Seite dieser Kommission nun Vorschläge vor, welche Gewässer als schiffbar zu bezeichnen seien (Art. 24, Wasserrechtsgesetz). Endlich hat der Bundesrat dafür zu sorgen, dass die Schiffbarkeit nicht durch Bauten oder künstliche Veränderungen beeinträchtigt wird (Art. 27).

Am 11. Juni hat der Nationalrat und am 24. September 1918 der Ständerat, beide einstimmig, der Vorlage des Bundesrates für einen neuen Artikel 24ter der Bundesverfassung zugestimmt, der lautet: „Die Gesetzgebung über die Schiffahrt ist Bundessache." Für die Schweiz handelt es sich vor allem darum, einen Verbindungsweg zum Meer zu erhalten, also um eine internationale Frage. Die Art. 24 bis 27 des Wasserrechtsgesetzes enthalten für die schweizerische Binnenschiffahrt diejenigen Bestimmungen, nach denen ein Interessenausgleich zwischen Schiffahrt und Wasserkraftgewinnung herbeigeführt werden soll, worauf namentlich bei Erteilung von Wasserrecht-Konzessionen Rücksicht genommen werden muss.

Das Studium dieser internationalen und nationalen Fragen in technischer, wirtschaftlicher, politischer und juristischer Richtung nimmt die Abteilung in weitgehendem Masse in Anspruch.

Veröffentlichungen.

Die Abteilung für Wasserwirtschaft wird künftig ein „Hydrographisches Jahrbuch der Schweiz" herausgeben. Die frühern Publikationen „Graphische Darstellungen" (denen 1914 bis 1916 noch die „Täglichen Wassermengen" beigefügt sind) und „Hauptergebnisse" sollen umgearbeitet und zu einem organischen Ganzen vereinigt werden. Das Jahrbuch wird enthalten:

1. ein vollständiges Verzeichnis aller im Betrieb stehenden schweizerischen Pegel- und Wassermesstationen mit Angabe der konstanten Daten, der aussergewöhnlichen Hoch- und Niederwasserstände und der extremen Wasserstände des betr. Jahres;
2. ein Verzeichnis der eingegangenen Stationen;
3. mittlere Wasserstände (Monats- und Jahresmittel) ausgewählter Stationen;
4. Abflussmengen (mittlere tägliche und mittlere monatliche, sowie absolut kleinste und grösste Abflussmenge jedes Monats);
5. Wasserstandskurven (graphische Darstellungen) von Pegel- und Limnigraphen-Stationen.



Hydrographische Studien.

Ritomsee. Die Untersuchungen über die chemischen und thermischen Verhältnisse dieses Sees wurden zu Ende geführt. Die Ergebnisse der gesamten Studien sind im Berichtjahre in der Mitteilung Nr. 13 der Abteilung für Wasserwirtschaft der Oeffentlichkeit übergeben worden.

Melchsee (Obwalden). Der Abfluss des Melchsees verschwindet etwa 120 *m* nach dem Verlassen des Sees in einem Trichter, genannt „Stäubiloch". In Hinsicht auf künftige Wasserrechtsverleihungen ist die Lösung der Frage, zu welchem Flussgebiete das Einzugs-Gebiet des Melchsees gehört, eine dringliche geworden. Zum Zwecke dieser Feststellung wurde am 30. Juni 1918 ein Färbeversuch mit Fluoreszeïn durchgeführt. Die Fortsetzung der Studien ist in Aussicht genommen.

Iffigensee (Simmental). Die Abteilung für Wasserwirtschaft hat eine ausführliche bathymetrische Karte des Sees (Zweck: Nutzbarmachung der Wasserkräfte) aufgenommen. Die Ausarbeitung wird im Jahre 1919 zur Ausführung gelangen.

Bielersee. Für die Untersuchung der Abflussverhältnisse des Bielersees gelangten im Berichtjahre drei Wassermessungen am Zihlkanal, wovon eine mit Rückströmung vom Bieler- nach dem Neuenburgersee, und zwei an der alten Zihl, zur Ausführung. Zur Feststellung des Gefälles zwischen dem Neuenburger- und Bielersee sind ferner provisorische Pegel erstellt worden, die mittels einfacher Abstichbeobachtungen die genaue Höhenlage beider Seen ermitteln helfen.

Grundwasseruntersuchungen in der Schweiz. Die im Jahre 1916 begonnenen Untersuchungen über die Grundwasserverhältnisse der Schweiz verfolgten den Zweck, die wichtigsten Typen und Vorkommnisse unserer Grundwasser festzustellen. Die bisher erzielten Resultate wurden als Band III der Annalen der schweizerischen Landeshydrographie unter dem Titel: „Die Grundwasservorkommnisse der Schweiz" der Oeffentlichkeit übergeben.

In das Arbeitsprogramm für das Jahr 1919 sind Einzelstudien über folgende Gebiete in Aussicht genommen: 1. Glarner Unterland (Netstal-Weesen) mit seinen grossen Aufstössen; 2. Urnerboden; 3. Engelberg.

Flügelprüfwesen und Messmethoden.

Flügelprüfanstalt. Die zunehmende Bedeutung der Hydrometrie zeigt sich auch in der vermehrten Inanspruchnahme der eidg. Flügelprüfanstalt. Im Berichtjahr wurden 100 Tarierungen von Flügeln für die Abteilung und 33 Tarierungen für Private (gegen Entschädigung) ausgeführt. Ferner gelangten in der Anstalt von privater Seite gegen Entschädigung Versuche mit einem neuen Wasserradmodell für Schiffahrtzwecke zur Ausführung.

Untersuchungen in Ackersand bei Visp. Die Abteilung für Wasserwirtschaft hat sich auch in diesem Jahre an den Arbeiten der Kommission des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins für Wassermessungsnormen praktisch rege betätigt durch Ausführung wichtiger Versuche. Deren Verarbeitung wird ins Jahr 1919 fallen. Entsprechend der Vielseitigkeit des Programms wurden Subkommissionen gebildet, die je nach den Verhältnissen einzeln oder vereint die notwendigen Versuche und ihre Bearbeitung im festgesetzten Rahmen durchführten.

Geprüft wurden folgende *Messmethoden:*

1. die Messung mit geeichten Behältern;
2. „ „ „ vollkommen rechteckigen Ueberfällen (ohne und mit Seitenkontraktion);
3. „ „ „ hydrometrischen Flügeln;
4. „ „ „ fliessendem Schirm;
5. „ „ „ chemischem Verfahren.

Die Abteilung für Wasserwirtschaft beteiligte sich vorzugsweise an den Versuchen für die Prüfung der namentlich von ihr verwendeten Messmethode mit hydrometrischen Flügeln, dann aber auch mit dem chemischen Verfahren. Im Berichtjahre gelangten neun Messungen in je zwei Profilen gleichzeitig mit verschiedenen Flügeltypen (schweizerische, amerikanische, österreichische und deutsche Modelle), sowie eine Serie von Salzmessungen gleichzeitig mit den Flügelmessungen zur Ausführung und Bearbeitung. Aus den Versuchen ist ersichtlich, dass durch Verwendung zweckdienlicher Messinstrumente Ergebnisse erzielt werden können, die bei Vorhandensein günstiger Verhältnisse auch hohen Anforderungen Genüge leisten. (Schluss folgt.)

Miscellanea.

Die Entwicklung der kanadischen Elektrizitätsanlagen am St. Lorenzstrom. Der den Abfluss der grossen nordamerikanischen Seen bildende St. Lorenzstrom ist gegenwärtig durch ein schiffbares Kanalsystem mittels Kammerschleusen mit dem Meere verbunden, wobei auf die Schwierigkeiten infolge des starken Eisganges besonders Rücksicht genommen werden musste. Das Kanalsystem dient gleichzeitig zur Versorgung der am Fluss errichteten Kraftwerke, wodurch das Land in der Lage ist, billige Energie für Kraftzwecke und elektrochemische Anlagen zu liefern. Wie „E. u. M." einer Arbeit von *A. V. White* in „Electrical World" entnimmt, sind zur Zeit sechs grosse Gefällstufen an den Stromschnellen ausgebaut, deren nutzbares Gefälle zwischen 3,5 und 10 *m* schwankt und deren verfügbare Gesamtleistung sich bei Niederwasser zu 2,5 Mill. *PS* beziffert. Die grösste dieser Anlagen, die Cedar-Rapids-Zentrale bei Quebec, kann auf 500 000 *PS* bei 9,5 *m* Gefälle ausgebaut werden; sie führt derzeit an die Aluminiumfabrik Mossena im Staate New York allein 60 000 *PS* aus und versorgt ausserdem 35 industriereiche Orte mit elektrischer Energie. Die oberste Staustufe, die Rapids Plate bei Morrisburg, leistet bei 4,5 *m* höchstem Gefälle rund 200 000 *PS* und wird von der New York & Ontario Power Co. ausgenützt; die nächste Stufe, die Long-Sault-Stromschnellen, dienen hauptsächlich zur Stromabgabe für die Aluminium Co. und haben bei 10 bis 13 *m* Gefälle eine verfügbare Leistung von 575 000 *PS*. Die folgenden vier Staustufen, darunter die bereits erwähnten Cedar Rapids und die berühmten Cascade Rapids (Split Rock) nutzen Gefällstufen von 4,5 bis 9,5 *m* auf einer Strecke von 20 *km* zwischen St. Louis und Francis aus.

Von der verfügbaren Gesamtleistung von über 2 Mill. *PS* entfallen je 400 000 *PS* auf Kanada und die Vereinigten Staaten von Nordamerika, während der Rest rein kanadische Anlagen umfasst. Die rasche Entwicklung dieser Anlagen zeigt sich darin, dass beispielsweise im Staate Ontario allein der Anschlusswert der Ortsgemeinden von rund 8000 *PS* im Jahre 1910 auf $^1/_4$ Mill. *PS* im Jahre 1918 angewachsen ist; durch ein zur Ausführung gelangendes Projekt einer grossen Wasserkraftzentrale in Chippewa, Ontario, könnten allein weitere 300 000 *PS* nutzbar gemacht werden.

Rhoneschiffahrt-Kongress. Am 1. und 2. Juni tagte in Grenoble ein von etwa 100 Vertretern von interessierten Städten und Körperschaften Frankreichs besuchter Kongress, der sich mit den Fragen der Schiffbarmachung der Rhone und der Nutzbarmachung ihrer Wasserkräfte zur Energiegewinnung und zu Bewässerungszwecken befasste. Die drei von den Abgeordneten L. Perrier (Isère) und Ch. Dumont (Jura) sowie Generalrat H. Sellier (Seine) eingebrachten Anträge wurden angenommen. Der erste dieser Anträge ladet Regierung und Parlament ein, den Gesetzentwurf für die Rhonekorrektion in kürzester Zeit fertigzustellen. Der zweite lenkt deren Aufmerksamkeit auf die Wichtigkeit eines schiffbaren Weges vom Rhein zur Rhone durch das Saône-Tal (also offenbar dem Tracé des jetzigen Rhein-Rhone-Kanals folgend), der für Kähne von 1200 *t* fahrbar wäre. Auch die Schiffbarmachung der Rhone bis zum Genfersee wird gefordert, dabei aber als unumgänglich betrachtet, dass die Schweiz für Vermehrung und Regulierung des Abflusses aus dem Genfersee sorge. Eventuell wird die Regierung eingeladen, ein anderes Projekt prüfen zu lassen, demzufolge eine Verbindung zwischen Seyssel (rund 20 *km* unterhalb Bellegarde) und dem Genfersee gänzlich auf französischem Gebiet erfolgen würde. Der dritte Beschluss betrifft die finanzielle Organisation. — Die Gesamtkosten der in Aussicht genommenen Arbeiten sind zu 1780 Mill. Fr. veranschlagt, bei zehnjähriger Bauzeit.

Eine neue Glimmlampe für geringe Lichtstärke, die auf elektrischer Glimmentladung in einem Gemisch von Neon-Helium-Gas beruht, wird von Dr. *Fritz Schröter* in der „E. T. Z." vom 24. April beschrieben. Diese Lampe, die als Signal- und Kontroll-Lampe und für ähnliche Zwecke dienen soll, wird von der Firma Julius Pintsch A.-G. in Berlin für einen Verbrauch von 1 bis 5 *W* bei 220 *V* hergestellt und eignet sich infolgedessen gut für Dauerschaltung. Ihre Bauart ist bedeutend einfacher, als jene der bisherigen elektrischen Gaslampen, wie die Quecksilberdampflampe, das Moorelicht und die Neon-Bogenlampe, allerdings auf Kosten der Lichtausbeute, wofür aber die Betriebsicherheit eine höhere ist.

Walchensee-Kraftwerk. Der „Deutschen Bauzeitung" entnehmen wir, dass der Finanzausschuss des bayr. Landtages am



27. Mai d. J. einstimmig beschlossen habe, den Ausbau des Walchensee-Kraftwerkes und des das gesamte Land und seine Elektrizitätswerke umfassenden Stromleitungsnetzes von 1270 *km* Länge („Bayernwerke") trotz der auf ein mehrfaches gestiegenen Kosten baldmöglichst durchzuführen, vor allem auch im Hinblick auf Arbeitslosigkeit und Kohlenmangel. Die 1914 auf 52 Mill. Mark veranschlagten Kosten werden jetzt auf das fast Fünffache geschätzt.

Nekrologie.

† K. Hoffacker. In Karlsruhe starb im Alter von 63 Jahren der Direktor der dortigen Kunstgewerbeschule, Architekt Prof. Karl Hoffacker, der in gleicher Eigenschaft während kurzer Zeit (1901) auch in Zürich gewirkt hatte. Sein hauptsächlichstes Tätigkeitsfeld fand Hoffacker neben seiner Beschäftigung mit dem Kunstgewerbe auf dem Gebiet der Ausstellungsarchitektur, auf dem er z. B. für Chicago 1893 das „Deutsche Dorf" und auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896 die Anlage „Alt Berlin" geschaffen hatte. Sein architektonisches Hauptwerk ist das 1897 durch Umbau eines bestehenden Hauses entstandene Haus des „Vereins Berliner Künstler" an der Bellevue-Strasse.

Konkurrenzen.

Wasserwirtschaftsplan der Limmat. Der „Linth-Limmat-Verband" eröffnet unter Ingenieuren und Ingenieurfirmen, die in den Kantonen Aargau, Glarus, Schwyz, St. Gallen und Zürich domiziliert oder heimatberechtigt sind, einen Ideenwettbewerb zur Gewinnung von Ideen und Vorschlägen für die Ausgestaltung der Linth, des Linth- und Escher-Kanals für die Zwecke der Kraftnutzung und Gross-Schiffahrt (für Schleppzüge von zwei Kähnen zu je 1000 *t*, bis Näfels!) unter Berücksichtigung der Melioration der Linth-Ebene. Als Unterlagen dienen: die Siegfriedkarte 1:25 000, verschiedene Längenprofile 1:25 000/100 bezw. 1:50 000/250, Querprofile, Normalprofile usw., verschiedene Uebersichtspläne und hydrologische Aufnahmen. Ferner wird auf 17 einschlägige Publikationen sowie auf die Ueberbauungspläne (1:2500 und 1:2000) von sieben Ufer-Gemeinden verwiesen, deren Hafenanlagen und Verkehrswege-Anschlüsse möglichst gut in die bestehenden Planungen eingepasst werden müssen. Die Darstellung der Entwürfe hat in der Siegfriedkarte 1:25 000 und in den gelieferten Längenprofilen zu erfolgen. Ein Kostenvoranschlag wird nicht verlangt, dagegen ein die Vorschläge motivierender Erläuterungsbericht. Für Einholung von Auskünften in geologischer Hinsicht werden die Bewerber an Dr. J. Hug verwiesen, während die Firma Escher Wyss & Cie. für Auskünfte über den maschinellen und mechanischen Teil sich zur Verfügung stellt. Der Einreichungstermin ist Ende September 1919.

An Preisen sind in Aussicht gestellt für die Bearbeitung des *ganzen* Gebietes von der Aare bis Näfels 8000 Fr. (I. Preis 3000 Fr. plus *vier* weitere Preise!) und zur Prämiierung von Bearbeitungen einzelner Strecken ganze 1000 Fr. Sämtliche prämiierten Entwürfe (also mindestens 6 bis 7) gehen hiefür in das Eigentum des L.L.V. über, der sich freies Verfügungsrecht vorbehält. Das Preisgericht besteht aus Reg.-Rat Dr. *Keller* (Zürich), Ing. *G. Autran* (Genf), Ing. *O. Bosshard* (Basel), Kantonsing. *K. Keller* (Zürich), Wasserrecht-Ing. *J. Osterwalder* (Aarau), Dir. *H. Peter* (Zürich), Obering. *H. Schätti* (Zürich); Ersatzmänner sind Ing. *S. Bitterli* (Rheinfelden) und Oberlng. *F. Gugler* (Baden).

Die Unterlagen (ohne Siegfriedkarte, aber mit Uebersichtsplan des Eisenbahndreiecks Näfels-Wesen-Ziegelbrücke 1:5000) können gegen Hinterlegung von 40 Fr. beim Sekretariat des L.L.V. in Zürich, Peterstrasse 10, bezogen werden.

*

Indem wir von dieser Ausschreibung Kenntnis geben, fühlen wir uns verpflichtet, darauf hinzuweisen, dass die ausgesetzte Preis-Summe in keinem Verhältnis steht zu dem seitens der Bewerber zu gewärtigenden Aufwand an Arbeit. Das Unterlagenmaterial zeigt deutlich, dass man *mehr* als die bekannten blossen „Helgen" im Masstab der Siegfriedkarte erwartet; das ist auch selbstverständlich angesichts der zahlreichen, bereits vorhandenen generellen Vorschläge, die grösstenteils die baulichen Verhältnisse (Fundationen u. drgl.), die Ausführungsmöglichkeit, nicht nachweisen und deshalb nur sehr beschränkten Wert haben. Es ist sehr zu hoffen, es werde dem C.-C. des S.I.A. gelingen, die Ausschreibung in dieser Hinsicht mit den Wettbewerb-Grundsätzen einigermassen in Einklang zu bringen. *Wir* unsrerseits richten diesbezüglich einen besondern Appell an unsere *Fachkollegen* im Preisgericht, damit sie ihren Einfluss dazu aufbieten, diese Konkurrenz von dem üblen Beigeschmack zu befreien, als hätte man es mit einer Ausnützung der Konjunktur auf dem Arbeitsmarkt der beschäftigungslosen Bau-Ingenieure zu tun. Aber auch abgesehen hiervon wird eine wesentliche Erhöhung der Preissumme von entscheidendem Einfluss sein auf den realen Wert des Wettbewerb-Ergebnisses.

Absonderungs-Spital in Lausanne (Bd. LXXIII, Seite 128). In diesem auf in Lausanne ansässige schweizerische Architekten beschränkten Wettbewerb hat das Preisgericht unter 17 eingegangenen Entwürfen die folgenden prämiert:

I. Preis (1800 Fr.): Entwurf „Dans les Arbres"; Verfasser *Schnell & Thévenaz*, Architekten in Lausanne.
II. Preis (1700 Fr.): Entwurf „La Peste"; Verfasser Architekt *Alph. Laverrière* in Lausanne.
III. Preis (1500 Fr.): Entwurf „Lux vita est"; Verfasser Arch. *R. Longchamp* in Lausanne.
IV. Preis (1100 Fr.): Entwurf „Salve"; Verfasser *Brugger & Trivelli*, Architekten in Lausanne.
V. Preis (900 Fr.): Entwurf „Plein Sud"; Verfasser *Ch. Zbinden*, Architekt in Lausanne.

Literatur.

Die Schweiz. Bundesbahnen, ihre Entwicklung und ihre Leistungen. Auszug aus dem Werk: „Der Finanzhaushalt der Schweiz", II. Band (Der Bund), von Prof. Dr. *J. Steiger*, Bern. Bern 1919. Verlag von Stämpfli & Cie.

Die finanzielle Lage unserer S. B. B. ist wohl jedem, der sich um das Wohl und Wehe unseres grössten Staatsunternehmens interessiert, wenigstens annähernd bekannt. Weniger bekannt dürften jedoch Vielen die Ursachen dazu sein. Viel geklagt wird über ungenügenden wirtschaftlichen Erfolg des Staatsbetriebes, ohne dass auch seine Leistungen in Betracht gezogen und die hohen Anforderungen, denen er zu genügen hat, richtig gewürdigt würden.

Darüber gibt die vorliegende Schrift knapp und übersichtlich Auskunft. Mit zahlreichen statistischen Tabellen zeigt der Verfasser die Verbesserungen des Betriebes, die Einführung niedriger Tarife mit ihren Konsequenzen, vermehrtes Rollmaterial und grosse bauliche Leistungen infolge Verkehrsvermehrung, wodurch nicht einmal der Ausfall an Betriebseinnahmen aufgewogen wurde. Besprochen sind auch die Rückkaufspreise der einstigen Privatbahnen. Bemerkenswert ist die Belastung der S. B. B. durch die unentgeltliche Führung der Bahnpostwagen, die Militärtransporte und die Beförderung von Personen und Gütern für die Kriegführenden zu ermässigten Taxen. Dass bei unsern S. B. B. der Personalbestand pro *km* einer der höchsten ist und dementsprechend die Personal-Ausgaben die grössten aller europäischen Bahnen sind, darf nicht unerwähnt bleiben.

Wer die Schrift liest, wird sich Rechenschaft darüber geben, wie sehr die Verhältnisse einer gründlichen Revision des Rückkauf-Gesetzes und der Tarifpolitik rufen, und wie sehr es not tut, dass unsere Bundesbahnen mit Ansprüchen, die nicht auf *das Ganze* Rücksicht nehmen, möglichst verschont bleiben. *C. A.*

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
Zu beziehen durch *Rascher & Cie.*, Rathausquai 20, Zürich.

Deutsche Baukunst im Mittelalter. Von Dr. *A. Matthaei*, Geh. Regierungsrat, ord. Professor der Bau- und Kunstgeschichte an der Kgl. Technischen Hochschule Danzig. I. *Von den Anfängen bis zum Ausgang der romanischen Baukunst.* Vierte Auflage. Mit 35 Abbildungen im Text. II. *Gotik und „Spätgotik"*. Vierte Auflage. Mit 67 Abbildungen im Text. 8. und 9. Bändchen von "Aus Natur und Geisteswelt". Leipzig und Berlin 1918. Verlag von B. G. Teubner. Preis des Bändchens kart. M. 1,60.

Der Krupp'sche Kleinwohnungsbau. Von Dr.-Ing. *Hermann Hecker*. Mit 150 Bildertafeln, sowie vielen Textabbildungen. Dazu Text der Bauberatungsstelle Düsseldorf. Wiesbaden, Heimkultur-Verlagsgesellschaft. Preis geh. 1 M.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.



Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Mitteilung des Sekretariates.

Leitsätze für die Berücksichtigung der Teuerung bei den Arbeitsbedingungen.

Als Vereinsnorm Nr. 107 gibt der S. I. A. diese Leitsätze heraus, die in der D. V. vom 10. Mai in Bern genehmigt worden sind. Es war eine lange, schwierige Vorarbeit nötig, um diese Norm trotz dem bunten Widerstreit der Ansichten unter Dach zu bringen. Die ersten Entwürfe hat eine Kommission der Sektion Zürich besorgt und dabei hatten die Kollegen Dubs und Grämiger sehr wertvolle Grundlagen geschaffen. Das C.-C. hat nach Einholung der Ansichten der Sektionen den Zürcher Entwurf nur unbedeutend verändert, aber Bestimmungen hinzugefügt über die Anpassung der Honorarnormen des Vereins an die Teuerung und die erhöhten Lohnsätze.

Während die sog. Berner Lohnnorm, die als „Gesamtarbeitsvertrag" aufgestellt ist, sich nur auf Angestellte und Techniker *ohne* höhere Berufsbildung bezieht, sollen die Leitsätze des S. I. A. in erster Linie dazu eine Ergänzung bilden für die Hochschul-Techniker. Es werden gewisse Minimalsätze aufgestellt für die Gehälter und Teuerungszulagen, die im wesentlichen mit den schon in Nr. 4 der „Schweizer. Bauzeitung" vom 25. Januar d. J. angegebenen übereinstimmen. Sodann ist die nötige Erhöhung der Honorartarife festgesetzt und angegeben, wie bei Meinungsverschiedenheiten zwischen Arbeitnehmern und Arbeitgebern die Vermittlung stattfinden soll. Dem C.-C. sind Kompetenzen zugewiesen betreffend die Anpassung früherer Vereinsbeschlüsse an diese Leitsätze und bezüglich der Abänderung der letztern.

Im ganzen genommen sind diese Leitsätze keine schroffe Reglementierung der durch sie berührten Verhältnisse und dürften auch vor den Anhängern einer freien Gebahrung in wirtschaftlichen Dingen Gnade finden.

Dass sie ein Minimum der für die Hochschultechniker geltend zu machenden Ansprüche darstellen, mag auch daraus hervorgehen, dass neuerdings die Sektion Zürich des Schweiz. Techniker-Verbandes für 20 bis 21 jährige Techniker mit Mittelschulbildung einen Anfangs-Monatgehalt von 300 Fr. verlangt, d. h. ebensoviel, als die Leitsätze für die Hochschultechniker fordern.

Wir empfehlen den Mitgliedern des S. I. A. und sonstigen Interessenten, die neuen Leitsätze (Nr. 107) vom Sekretariat zu beziehen.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der X. Sitzung im Vereinsjahr 1918/1919

Mittwoch den 26. März 1919, abends 8 Uhr, auf der Schmiedstube.

Vorsitzender Prof. *A. Rohn*. Anwesend 75 Mitglieder und Gäste.

Den Verhandlungen ging ein gemeinsames Nachtessen voraus, dessen Nachtisch uns Kollege M. Guyer durch eine seiner beliebten ironisierenden Betrachtungen über die Aktualitäten des Vereinslebens (mit zeitgemässen Kurvenbildern) erheiterte.

1. *Das Protokoll* der IX. Sitzung wird genehmigt.

2. Der Vorsitzende macht folgende *geschäftliche Mitteilungen: Mitgliederbewegung:* Es sind in den S. I. A. und in die Zürcher Sektion aufgenommen worden Masch.-Ing. *Paul Spiess;* Giesserei-Ing. Dr. *Helmuth Koch;* Arch. *Peter Birkenholz;* Arch. *Alfred Debrunner;* Arch. *Max Baumgartner.*

Unsere Vorschläge für Teuerungszulagen und Anfangsgehälter sind von Dr. phil. J. Frey, Sekretär des Schweiz. Technikerverbandes, bekämpft worden, trotzdem er vorher anerkannt hatte, dass sie besser seien als die sog. „Berner Uebereinkunft". Die Studierenden haben die Berechtigung unserer Ansätze eingesehen, und von den Sektionen des S. I. A. sind dem C.-C. keine wesentlichen Abänderungen beantragt worden. (Inzwischen sind die Normen durch die Delegierten-Versammlung vom 10. Mai als „Leitsätze" auf Antrag des C.-C. genehmigt worden, siehe oben!)

Sodann gibt der Vorsitzende Kenntnis von dem Fall der Beförderung eines Beamten zum Adjunkten des Stadtingenieurs von Zürich, der vom Zeichner, ohne Mittel- und Hochschulbildung und insbesondere ohne die entsprechenden Kenntnisse zu besitzen, so weit vorrücken durfte. Der Vorstand hat nach gründlicher Erwägung aller Umstände in einer Eingabe den Stadtrat ersucht, den betreffenden Beamten im öffentlichen Interesse einer sachgemässen technischen Vertretung des Tiefbauwesens der grössten Schweizerstadt spätestens beim nächsten Erneuerungswahl-Termin als Stadtingenieur-Adjunkt nicht zu bestätigen.

Ferner hat der Vorstand auf Ersuchen des kant. Steueramtes eine fachmännische Beratungskommission aus Vereinsmitgliedern bestellt, die in Verbindung mit dem Steuerkommissär Ing. W. Morf Leitsätze für die Steuereinschätzung im Bereich unserer Fachkreise aufgestellt hat.

Zum Schluss schlägt der Vorsitzende namens des Vorstandes vor, die Vereinstätigkeit auch während des Sommers etwas reger zu gestalten. Er stellt, neben den Exkursionen, die Einberufung gelegentlicher Sitzungen in Aussicht, womit der Verein einverstanden ist.

Zu diesen Mitteilungen, bezw. zur Wahl eines nicht qualifizierten Stadtingenieur-Adjunkten, ergreift C. Andreae das Wort, um zu betonen, dass derartige Ingenieur-Beamtungen nur durch Männer mit abgeschlossener Hochschulbildung richtig versehen werden können, denn auf andern Wegen Ebenbürtigkeit, d. h. berufliche Gleichwertigkeit zu erwerben, ist kaum möglich.

3. Vortrag von Dir. *M. Roš*, Döttingen, über *„Das innere Leben eiserner Brücken."*

In zweistündigen (!) Ausführungen, anhand zahlreicher Lichtbilder, schildert der temperamentvolle und für sein Fach begeisterte Kollege das verwickelte Kräftespiel im eisernen Fachwerk, die dabei entstehenden Nebenspannungen, und die gründlichen systematischen Messungen am Bauwerk, mit denen eine Kommission des Verbandes schweiz. Brückenbauanstalten diese Verhältnisse unter beträchtlichem Kostenaufwand untersucht. Da uns Dir. Roš, den der Vorsitzende als die Seele dieser Kommission vorstellte, ein Auto-Referat versprochen hat, sei hier auf den Inhalt seines interessanten Vortrages nicht näher eingegangen.

Die Diskussion war sehr belebt. Sie wurde geführt von Prof. A. Rohn, den Kontrollingenieuren E. Stettler und F. Hübner, Dir. A. Huguenin, Dr. H. Keller, A. Trautweiler und dem Vortragenden. Es wurde gesprochen von den Ermüdungs-Erscheinungen des Eisens, die infolge der z. T. ausserordentlich hohen und heftigen dynamischen Beanspruchungen (z. B. Schaufel-Befestigung bei Pelton-Turbinen) im Maschinenbau sich bemerkbar machen, dort aber in ihrer Wirkung auf die Wirtschaftlichkeit, bezw. Lebensdauer des Bauwerks zurücktreten, gegenüber den durch Neukonstruktionen rascher überholten Nutzeffekten. Die „Ermüdung" kennzeichnet sich als Verminderung des Elastizitätsmoduls, und zwar bei Beanspruchungen auch unterhalb der Elastizitätsgrenze. Einen interessanten Fall von Erhöhung des Elastizitätsmoduls, festgestellt nach Geraderichten mittels Hämmern eines durch Unfall seitlich um 12 *cm* ausgebogenen Walzträgers Nr. 75 B, schildert F. Hübner. Leider rückten die anwesenden Eisenbeton-Konstrukteure nicht auf den Plan, trotz ausdrücklicher Einladung durch Stettler und Rohn, der als Frucht des Vortrages ein häufigeres Zusammenarbeiten beider Bauweisen erhofft.

Schluss der Sitzung 12 Uhr. Der Aktuar: *C. J.*

EINLADUNG

zur XI. Sitzung im Vereinsjahr 1918/19

auf *Mittwoch den 18. Juni 1919,* abends 8 Uhr, auf der Schmiedstube.

TRAKTANDEN:

1. Protokoll und Mitteilungen.
2. Vortrag (mit Lichtbildern) von Herrn Prof. *H. Studer* über den *Umbau des Hauptbahnhofes Zürich*
3. Allgemeine Umfrage.

Der Präsident.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Stellenvermittlung.

Gesucht nach Zentral-Amerika (gesunde Lage) tüchtiger *Elektro-Ingenieur* als Betriebsleiter. (2176)

On cherche pour la Suisse un *ingénieur-mécanicien*, habile constructeur, ayant déjà quelques années de pratique dans la fabrication de machines et appareils électriques. (2177)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.* Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 25.**

Das Elektrizitätswerk Massaboden bei Brig der Schweiz. Bundesbahnen.

Von *H. Eggenberger* und *A. Dänzer*, Stellvertreter des Oberingenieurs für Elektrifizierung der S. B. B. in Bern.

(Fortsetzung von Seite 278.)

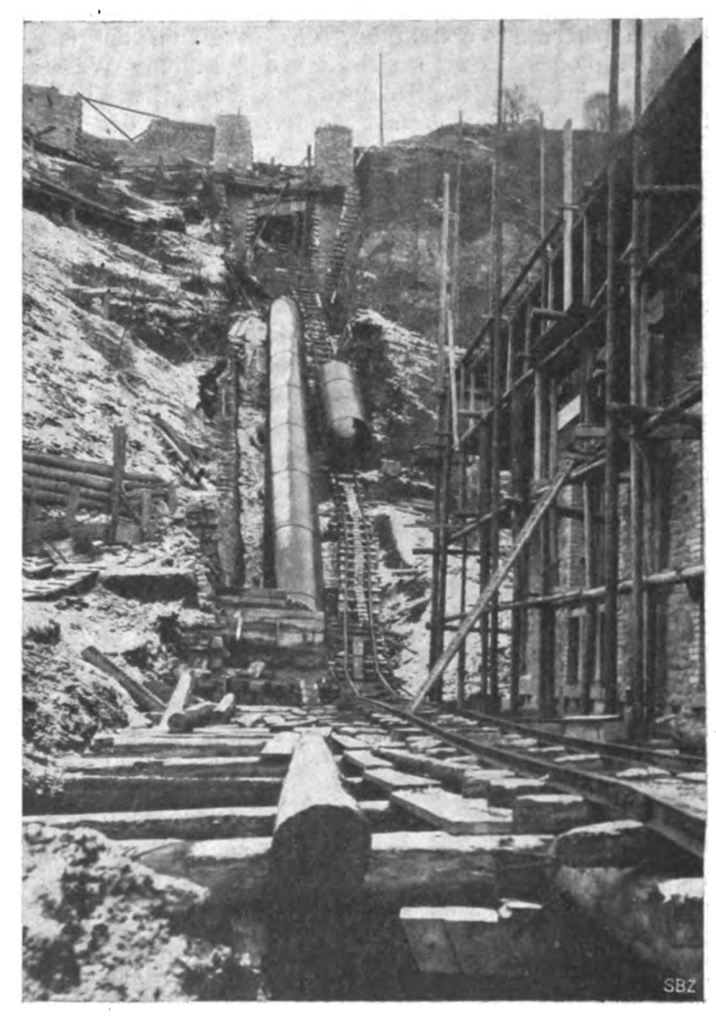
Stollen. Der Zulaufstollen zum Wasserschloss ist als Druckstollen ausgebildet. Seine Höhenlage wurde so gewählt, dass er bei maximaler Absenkung des Sammelbeckens immer noch auf seiner ganzen Länge unter Druck steht. Mit Rücksicht auf die Bauausführung und den restlosen Abfluss des Wassers bei der Entleerung ist ihm ein Sohlen-Gefälle von 1‰ gegeben worden. Der Querschnitt des Stollens ist in den Abbildungen 11 und 12 mit einer lichten Fläche von 6,52 bezw. 6,16 m^2 dargestellt. Es sind hauptsächlich das Profil Type I und das armierte Profil zur Ausführung gelangt, letzteres auf etwa 80 *m* Länge in einer Gipsschicht. Auf die Ausführung des armierten Profils wurde die grösste Sorgfalt verwendet. Es wurde in erster Linie peinlich darauf geachtet, das oberhalb der Gipsschicht in den Stollen eintretende Bergwasser und das vom Becken herkommende Wasser von der Gipspartie fernzuhalten. Aus diesem Grunde wurden auch die Leerlauf- und Spül-Leitung vom Becken bis über die Gipsschicht hinaus in gusseisernen Muffenröhren mit Bleidichtung ausgeführt, während gegen das Wasserschloss zu im Schiefer Zement-Röhren eingelegt worden sind. Drei Einsteigschächte mit gusseisernen Abschlussdeckeln sollen die Leerlauf- und Spülleitung vom Stollen aus zugänglich machen.

Abb. 11. Normal-Profile. Masstab 1 : 100. Abb. 12. Armiertes Profil.

Das Betonmauerwerk des Stollens wurde wie jenes des Sammelbeckens mit Brechkies und gemahlenem Sand ausgeführt, wobei auf den m^3 Kies 200 *kg* Portlandzement verwendet wurden. Während der Ausführung wurden im Scheitel des Gewölbes in je 2 *m* Abstand Gasrohre einbetoniert und durch diese nach Vollendung der Mauerung Zementmilch, mit feinem Sand vermischt, eingepresst, um ein sattes Anliegen des Betons an das Gebirge zu erzielen. Der Verputz des Stollens von $1\frac{1}{2}$ bis 2 *cm* Stärke wurde in zwei Schichten in einer Mischung 1 : 1 von Portland-Zement und Sand aufgetragen und die zweite dieser Schichten mit dem Holz möglichst glatt abgerieben. An Stelle der üblichen 1 bis 2 *mm* starken abgeglätteten Schicht aus reinem Zement ist, wie im Becken, ein zweimaliger Anstrich mit Inertol aufgetragen worden.

Wasserschloss. Das Wasserschloss am obern Ende der Druckleitung (Abb. 13, S. 289) besteht aus einem Becken mit einem Inhalt von rd. 800 m^3, das gegen den Druckstollen mit einer Doppelschütze und gegen das alte Wasserschloss mit einer einfachen Falle abgeschlossen werden kann. Die talseitige Abschlusswand ist fast auf die ganze Länge als Ueberlauf ausgebildet, dessen Kote um 5 *cm* niedriger ist als der höchste Wasserstand im Sammelbecken. Ein anschliessendes Gerinne führt das überfliessende Wasser in die Leerlauf- und Ueberlaufleitung des alten Wasserschlosses. Eine am obern Ende des Gerinnes angebrachte Oeffnung von 500 *mm* Durchmesser, die mit einem Kanalschieber abgeschlossen werden kann, hat den Zweck, allfällig liegen gebliebenes Schwemmsel, wie Laub und Eis, abzuspülen. Vor dem trichterförmigen Einlauf in die Druckleitung ist ein Feinrechen mit 2 *cm* Stabdistanz angebracht. Das Rechengut, das besonders im Herbst und Winter beträchtlich ist, wird in das Ueberlauf-Gerinne geworfen und dort mit Hilfe der erwähnten 500 *mm*-Oeffnung abgespült.

Der Berechnung des Wasserschlosses wurde die Annahme zugrunde gelegt, dass bei vollem Sammelbecken und maximalem Wasser-Entzug (13 $m^3/sek.$) aus dem Wasserschloss ein plötzliches Schliessen der Turbinen infolge Kurzschluss eintrete.


Abb. 14. Druckleitung während der Montage.

Das Elektrizitätswerk Massaboden bei Brig der Schweiz. Bundesbahnen.



Abb. 15. Gesamtansicht von Wasserschloss, Druckleitung und Maschinenhaus, Transformatorenhaus (links) und Dienstwohnung (rechts).

Wir fügen noch bei, dass das Wasserschloss in Schichtenmauerwerk erstellt ist, das sorgfältig ausgefugt wurde. Trotzdem zeigten sich bei der Füllung Wasser-Verluste, sodass nachträglich noch ein 2 *cm* starker Verputz mit Inertolanstrich angebracht werden musste, der dann absolute Dichtung herbeiführte.

Der Betrieb der Anlage oberhalb der Druckleitung war ursprünglich in der Weise vorgesehen, dass das Wasser normalerweise vom Eisenbetonkanal direkt in das Sammelbecken und durch den Druckstollen ins Wasserschloss gelangen sollte. Nur für den Ausnahmefall der Spülung des Beckens und der Revision des Druckstollens war in Aussicht genommen, das Wasser durch den alten Stollen und das alte Wasserschloss in das neue und alsdann in die Rohrleitung gelangen zu lassen. Im Betriebe zeigten sich aber Unzukömmlichkeiten, indem sich während des Sommers im Becken in kurzer Zeit grosse Mengen von Sand und Schlamm ablagerten, die schwer zu beseitigen waren. Im Winter füllte sich das Ausgleichbecken oft in wenigen Stunden mit Grundeis. Diesen Uebelständen wurde dadurch abgeholfen, dass das Wasser normalerweise durch den alten Stollen und das alte Wasserschloss ins neue geleitet wird. Bei eingetretener Absenkung des Wasserspiegels im Becken füllt sich dieses wieder automatisch vom neuen Wasserschloss her durch den Druckstollen. Bei dieser Betriebsart, die sich ausgezeichnet bewährt hat, kann im Winter das Eis über die Ueberläufe im alten und neuen Wasserschloss abgeführt werden. Auch im Sommer konnte diese Wasserführung beibehalten werden, da es sich in der Folge zeigte, dass bei dem verhältnismässig geringen Druck von 45 *m* Wassersäule eine Abnützung an den Turbinen durch das sandhaltige Wasser nicht eintrat.

Druck- und Verteil-Leitung. Durfte sich beim Bau des Simplontunnels die Erstellung einer 1500 *m* langen Druckleitung zur Ausnützung eines Bruttogefälles von etwa 54 *m*, das zu $^4/_5$ bereits auf den ersten 100 *m* der Leitungslänge auftrat, wohl rechtfertigen im Hinblick auf die am Tunnelportal aufzustellenden hydraulischen Kompressoren und die Lieferung des Kühl- und Druckwassers, da damit eine doppelte Energie-Umformung durch elektrische Fernübertragung umgangen werden konnte, so hätte diese Anordnung bei der Aufnahme des elektrischen Bahnbetriebes doch grosse Nachteile geboten. Die Rohrleitung konnte mit ihren, bei dem grossen Durchmesser von 1600 *mm* verhältnismässig geringen Wandstärken von 6 bis 9 *mm* nur mit konstantem oder nur langsam veränderlichem Wasserdurchfluss benützt werden, da sie den infolge der raschen Belastungschwankungen auftretenden Stössen nicht gewachsen gewesen wäre. Man sah sich daher gezwungen, die über den Nutzbedarf hinaus überschüssige elektrische Energie in einem Wasserwiderstand zu vernichten. Ueberdies wurden durch die Druckverluste bis 20 % des Rohgefälles aufgezehrt. Im Gegensatz hierzu konnte die neue Druckleitung beträchtlich kürzer ausgeführt werden. Bei einem Gefälle von 62,6 % hat sie nur eine Länge von 74,2 *m*. Das Nutzgefälle der mit kleinerem Bruttogefälle arbeitenden neuen Anlage ist trotzdem grösser als es jenes der mit grösserem Bruttogefälle arbeitenden alten Anlage war.

Die aus Siemens-Martin-Flusseisen hergestellte genietete Rohrleitung von 2000 *mm* lichtem Durchmesser (Abb. 13 bis 15) ist für einen Druck von 70 *m* Wassersäule beim Maschinenhaus berechnet, und weist somit, unter Hinzurechnung von 2 *mm* für das Abrosten, Wandstärken von 10 bis 12 *mm* auf. Bei der vorgesehenen maximalen Wasserführung von 13 m^3/sek ergibt sich eine grösste Wasser-Geschwindigkeit von 4,2 *m/sek* in der Leitung.

Die Druckleitungs-Röhren sind in den Werkstätten der A.-G. Gebrüder Sulzer in Winterthur nietfertig hergestellt und an Ort und Stelle auf maschinellem Wege zusammengenietet worden. Das trichterförmige Einlaufrohr beim Wasserschloss, das Expansionstück am obern Ende der steilen Strecke und das Verteil-Leitungsrohr wurden mit

Das Elektrizitätswerk Massaboden bei Brig der Schweiz. Bundesbahnen.

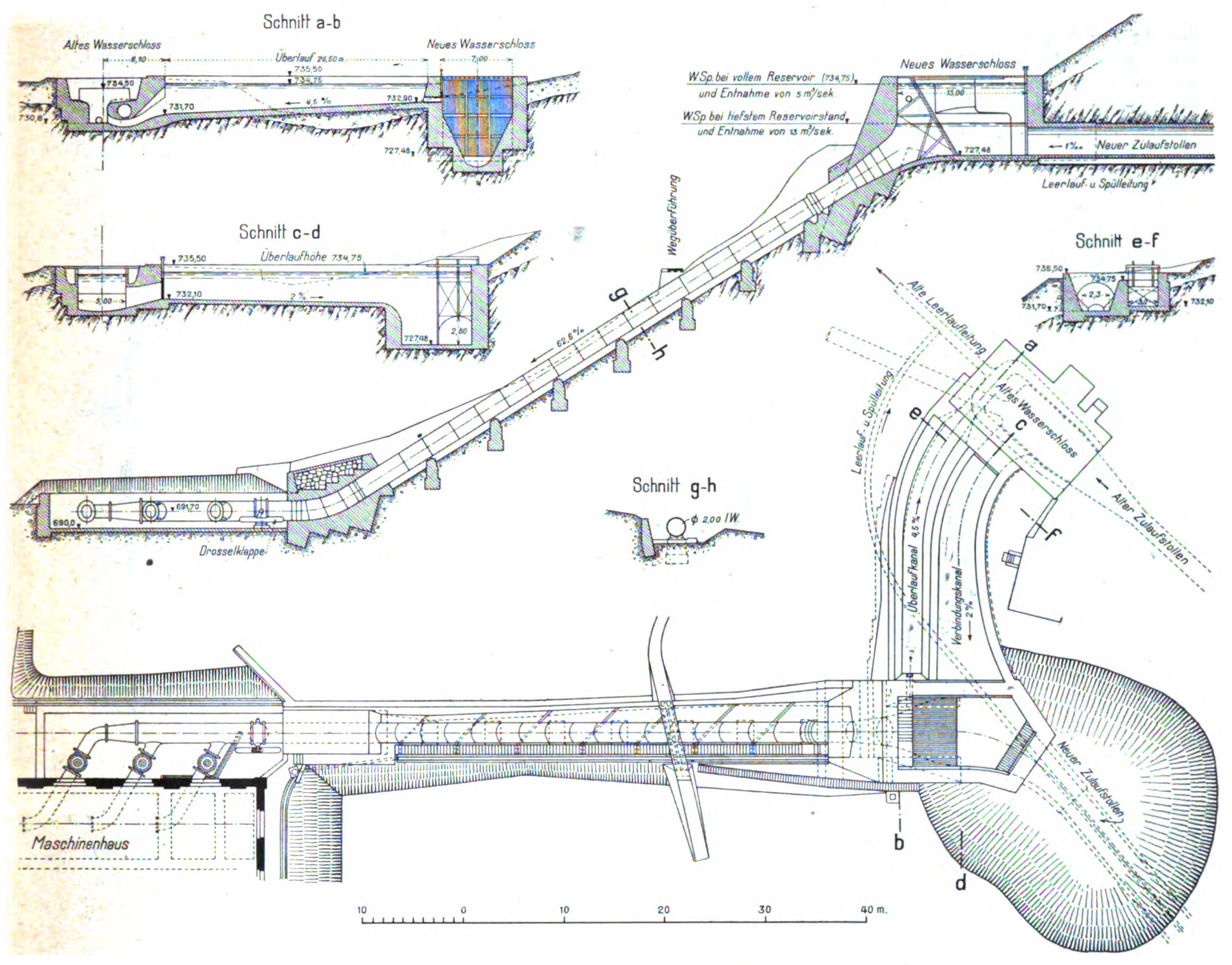


Abb. 13. Grundriss, Längs- und Querschnitte von Wasserschloss und Druckleitung. — Masstab 1 : 600.

Flanschen ausgerüstet. Die unter 60° ansetzenden Zweig-Stutzen von 1250 *mm* Durchmesser der Verteil-Leitung sind geschweisst und vermittels doppelreihiger Nietung und Verstärkung an das Hauptrohr angeschlossen. Wie bereits erwähnt, sind in Anbetracht der Kürze der Leitung am obern Ende keine Abschlussorgane vorgesehen worden; dagegen wurde am untern Ende vor der Verteil-Leitung eine Drosselklappe mit hydraulischem Antrieb, vom Maschinensaale aus bedienbar, eingebaut. Das Druckwasser hierzu kann sowohl der Rohrleitung, als auch der Trinkwasserversorgung der Zentrale entnommen werden. Eine Gussleitung von 100 *mm* Durchmesser unterhalb der Drosselklappe dient zum Entleeren der Verteil-Leitung.

Die Druckleitung ruht auf kleinen Rohrsockeln mit gusseisernen Auflagersätteln und ist am untern Ende in einem kräftigen Fixpunkt verankert (Abbildung 13). Dieser Fixpunkt konnte nicht auf Felsen, sondern bloss auf Fluss-Geschiebe mit grösseren Blöcken abgestellt werden. Er besteht zur Hauptsache aus Beton. Das Rohr selber ist in eine starke Mörtelschicht eingebettet. Oberhalb des Fixpunktes begnügte man sich zur Erzielung des für diesen erforderlichen Gewichtes lediglich mit einer Steinpackung, die durch eine mit Zementmörtel ausgefugte Pflästerung abgedeckt ist. Die äussern Flächen des Betons sind mit Schichtenmauerwerk verkleidet.

Auf der linken Seite des Rohrstranges wurden eine Treppe und eine Entwässerungsrinne in Zementsteinen aus der Kunststeinfabrik Hunziker & Cie. in Brig erstellt. Die Verteil-Leitung ist in eine Grube verlegt (Abb. 18, S. 290), die zum Schutze der Drosselklappe und der Turbinen-Schieber gegen Frostgefahr mit geteerten Holzbohlen abgedeckt wurde. Unmittelbar an die Zweigstutzen der Verteil-Leitung sind die von Hand mit Umleitung oder hydraulisch betätigbaren Absperrschieber von 1250 *mm* Lichtweite angeschlossen. Sie sind stehend in die Rohrleitung eingefügt. Die über die Verteilgrube hinaufragenden Servomotoren (siehe Abbildung 18) sind mit einem mittels elektrischen Widerstandes temperierbaren Holzverschlage vor Kälte geschützt. Die Steuerapparate der Schieber befinden sich im Maschinensaal. Die Schieber können entweder von Hand mit Räderübersetzung oder hydraulisch, und zwar sowohl durch elektrische Fernsteuerung vom Schaltstand aus, als auch von den Fliehkraft-Schaltern der Turbinen betätigt werden.

Nach erfolgter Montage der Druckleitung wurden am obern Ende Deckel und Probierpumpe anmontiert und der verlangte Probedruck von 10 *at* an der Verteil-Leitung durch Pumpen hergestellt. Die Leitung stand drei Tage unter diesem erhöhten Druck. Abgesehen von einigen wenigen Schweissungen, die durch Nachstemmen sofort behoben wurden, zeigten sich keinerlei Undichtheiten, weder in den Niet- und Schweissnähten noch in Expansions-Stopfbüchse und Flanschenverbindungen; ebenso wurden keinerlei Deformationen beobachtet.

Maschinenhaus. Das Maschinenhaus (Abbildungen 15 bis 19) wurde derart angeordnet, dass dessen Längsaxe parallel und seitlich des Rohrstranges verläuft. Das Haus besteht aus dem Maschinensaal und dem an dessen unterem Ende angeschlossenen Schaltgebäude mit dem als Turm ausgebildeten Treppenhaus, in dem überdies der Oelkeller, die Transformatorenstation für Eigenbedarf, Akkumulatorenraum, Bureau, Magazin und Mannschaftszimmer untergebracht sind.

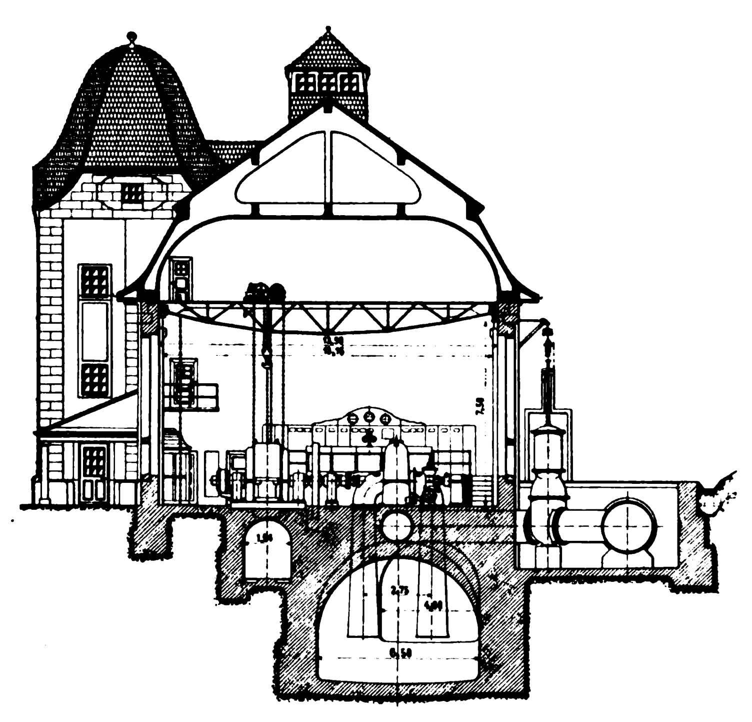


Abb. 18. Querschnitt e-f durch den Maschinensaal. — 1:300.

Eine eigentliche Werkstätte wurde nicht vorgesehen mit Rücksicht auf die Nähe der Reparaturwerkstätte des Lokomotivdepots in Brig; die notwendigsten Werkzeuge sind im Maschinensaal aufgestellt. Für die Abgabe der überschüssigen Energie an die A.-G. Lonza in Visp und die Versorgung der Strecke Brig-Sitten mit Traktions-Energie ist später noch ein Transformatoren- und Schalt-Gebäude etwas abseits erstellt worden. Die Gebäude wurden aus Bruchsteinen aus dem Steinbruch an der Massa gemauert und verputzt, einzig der Sockel, die Kanten, die Fenstereinfassungen und das Gesims wurden in Hausteinen aus dem gleichen Steinbruch erstellt. Die Fundamente der Umfassungsmauern und der Maschinen sind in Beton mit einer Mischung von 150 *kg* Portlandzement auf 1 m^3 Kies ausgeführt.

Einiges Interesse dürfte noch der ganz in Eisenbeton ausgeführte Dachstuhl beanspruchen. Die Dachbinder sind jeweils auf die Mitte der zwischen den Fenstern zur Aufnahme der Kranbahn gemauerten Pfeiler angeordnet. Sie besitzen je ein festes und ein bewegliches Auflager. Durch das Anbringen eines Zugbandes ergab sich ein statisch unbestimmtes System. Da dieses Zugband zugleich als Hauptbalken für die untere Decke zu dienen hat, musste es als steifer Balken ausgebildet werden. In der Berechnung wurde es aber als mit dem Rahmen gelenkig verbundenes eigentliches Zugband angenommen. Die Dachbinder sind demnach als Zweigelenkrahmen mit Zugband zwischen den Gelenken und zwei Kragarmen berechnet worden. Dabei wurden ausser dem Gewicht der Eisenbetonkonstruktion 60 kg/m^2 für die Bedachung, 50 kg/m^2 für den Schneedruck, und für den Winddruck 100 kg/m^2 auf eine lotrechte Fläche einmal von rechts nach links und einmal von links nach rechts angenommen. Die Ausführung erfolgte in Brechkies und gemahlenem Gneissand mit einer Mischung von 300 *kg* Portlandzement (Holderbank) auf 1 m^3 Kies. Die Betonarbeiten wurden mit peinlichster Sorgfalt ausgeführt, sodass trotz der ungünstigen Witterung und Temperaturen bis zu 10° unter Null nur ein kleines Stück der dünnen untern Decke im darauffolgenden Frühjahr unter besseren Bedingungen erneuert werden musste. Für die Aufnahme der Bedachung wurden in der obern Betondecke in der Richtung der Dachneigung geteerte Latten einbetoniert, auf denen die Ziegellatten aufgenagelt sind.

Der innere Ausbau der Zentrale ist äusserst einfach gehalten. Es sind bloss die Böden mit roten Appiani-Platten belegt. Die in Bruchsteinmauerwerk ausgeführten

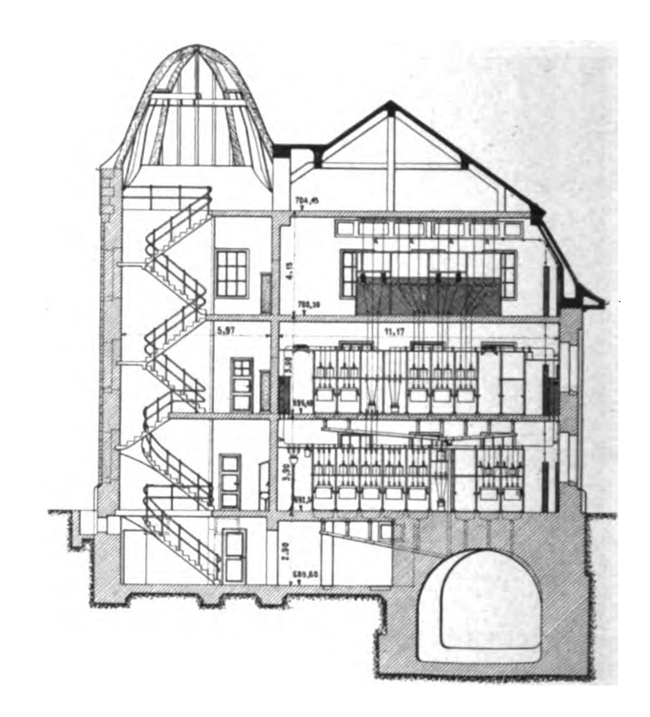


Abb. 19. Querschnitt g-h durch das Schaltgebäude. — 1:300.
(Abb. 11 und 12, sowie 16 bis 19 nach Original-Reinzeichnungen der S. B. B.)

Wände sind verputzt und auf etwa 2 *m* Höhe mit Mineralfarbe gestrichen, weiter oben geweisselt. In den Keller-Räumen und an den Decken wurde das Betonmauerwerk lediglich geweisselt. Die Decken des Schaltgebäudes bestehen aus I-Balken mit Betonausmauerung, die Schaltbühne im Maschinensaal aus armiertem Beton. Die Fenster sind in Eisen und die Türen in Eichen- oder Tannenholz ausgeführt. Zur Lüftung des Maschinensaales dienen regulierbare Jalousien im Dachreiter. Die heisse Abluft der Bahn-Generatoren tritt unten in den Warmluftkanal und kann entweder ins Freie entweichen oder zur Heizung des Maschinensaales und des Verteil-Leitungsraumes benutzt werden.

Der Maschinensaal wird von einem Handlaufkran von 12 *t* Tragkraft bestrichen. Ueber der Verteilrohrgrube ist an der Gebäudewand eine Laufschiene mit Auslegern befestigt, an der eine Katze mit einem Hebezeug für 5 *t* Tragkraft läuft (Abbildung 18). In den Podesten des Treppenhauses sind verschliessbare Lucken angebracht, durch die schwere Apparate hochgezogen werden können.

Da die Gegend arm an Quellen ist, musste für die Wasserversorgung des Maschinenhauses und der Dienst-Wohnungen eine Zuleitung vom Bahnhof Brig her neben dem Verbindungsgeleise gebaut werden. Auf dem Vorplatze und zwischen Maschinen- und Transformatorenhaus gelangten zwei Doppelhydranten, die an die Druckleitung angeschlossen sind, zur Aufstellung.

Unterwasserkanal. Der 130 *m* lange Unterwasserkanal (vergl. Abb. 2, 16 und 17) musste, um das Gefälle voll auszunützen, ziemlich tief ausgehoben werden. Er durchzieht das Maschinenhaus in der Längsrichtung, biegt alsdann nach rechts ab und mündet oberhalb der Strassen-Brücke in die Massa. Unter den Turbinen erhielt er mit Rücksicht auf die Saugrohre eine Vertiefung von 1,70 *m*. Auf dem Wege zur Massa besitzt er ein Gefälle von 1‰ mit einem ausgemauerten Profil von 8 m^2. Im Hinblick

auf die Hochwasser der Massa ist die $1^1/_2$füssige Böschung oberhalb noch auf 0,50 *m* Höhe gepflästert worden. Im untern Drittel der geraden Strecke wurde ein Steg zur Vornahme von Flügelmessungen erstellt. An der Mündung ist eine starke Betonschwelle eingebaut und das Massa-Ufer auf eine längere Strecke mit einer starken Pflästerung versehen.

Wettbewerb Mustermesse-Gebäude in Basel.

(Fortsetzung von Seite 282.)

Nr. 42. *Geprägte Form, die lebend sich entwickelt.* Das ganze Grundstück ist überbaut, mit gerader Flucht am Riehenring. An der Klarastrasse wird die für Arkaden zulässige Flucht mit einer Säulenreihe überbaut, ohne räumliche Vorteile zu bieten.

Das Elektrizitätswerk Massaboden bei Brig der Schweiz. Bundesbahnen.

Abb. 16 und 17. Grundriss und abgestufter Längsschnitt a-b-c-d des Maschinenhauses. — Masstab 1 : 300.

Dienstwohnhaus. Für das Personal erstellten die S. B. B. in der Nähe der Zentrale ein Wohnhaus mit drei Vierzimmerwohnungen (rechts in Abb. 15). Dazu wurde genügend Land erworben, um jedem Maschinisten neben der Wohnung auch einen grossen Gemüsegarten zur Verfügung stellen zu können. Eine vierte Wohnung befindet sich in dem Hause über dem alten Wasserschloss. Gegenwärtig wird auch noch ein Einfamilienhaus für den Wehr-Wärter in Mörel erstellt. (Schluss folgt.)

Ecke Riehenring-Riehenstrasse ist zum Vorteil der innern Ordnung in einen rechten Winkel gelegt. In den Grundrissen dominiert die durch die grosse, durch alle Stockwerke gehende Maschinenhalle und die Vorhallen bestimmte Mittelaxe. Die Wirkung dieser Axe kommt aber nicht zum vollen Ausdruck durch die Zwischenlegung der Haupttreppe. Eingänge und Eingangsvorhalle öffnen das Gebäude sehr gut. Weniger gut erfüllen die in jedem Stockwerke sich wiederholenden Vorhallen ihrer vielen Pfeiler wegen ihre Aufgabe, und als unzulässig ist die Verbindung von Vorhalle und



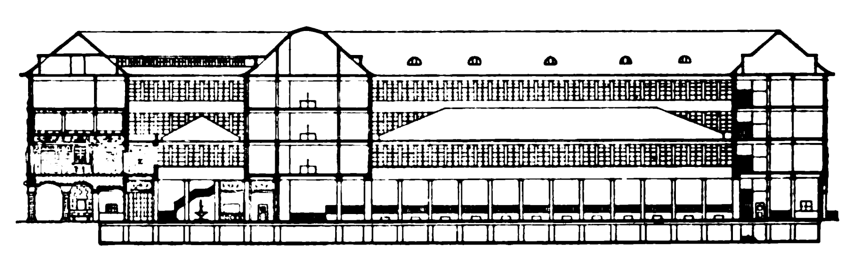
Maschinenhalle mit zu niederen Gängen unter den Treppenpodesten anzusehen. Die drei längs liegenden Lichthöfe ergeben ein gutes Licht. Unwirtschaftlich sind die schmalen inneren Längstrakte. Gut sind die Verbindungstreppen angeordnet. Die Klarheit der Grundrisse wird durch die seitlich halbrund geschlossenen Vorhallen gestört, trotz der geschickt in die entstehenden Zwickel gelegten Lichthöfe. Diese Komplikation stört auch die Kontinuität der Verbindung der obern Ausstellungsräume. Post und Restaurant dürften von der Vorhalle aus besser zugänglich sein. Vorzüglich ist der grosse Saal durch seine Lage an der Vorhalle eingefügt. Die Räume für Telephon und Messe-Verwaltung sowie der Wohnung sind zweckmässig eingeordnet. Die Kellerräume leiden zum Teil an ungenügender Zugänglichkeit.

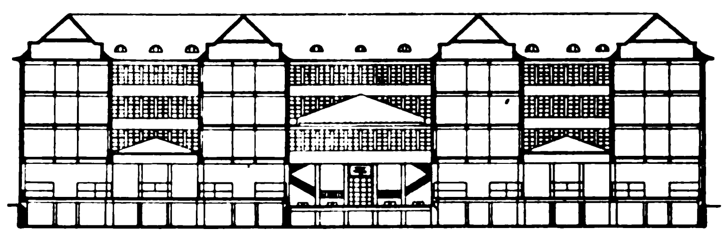
Die Architektur wirkt geschlossen und verrät eine starke, persönliche Künstlerschaft. Erfreulich ist die klare Aufteilung der ganzen Baumasse, die innerlich trotz verschiedener Unzulänglichkeiten ein bewusstes und lebendiges Bild ergibt.

Nr. 111. *Pfeilerbau.* Einfache Gesamtanlage. Schöne durchgehende Eingangshalle mit doppelter Treppe, freier Durchgang im Erdgeschoss, auch dem grössten Verkehr genügend. Die Durchführung der Haupträume bis zur rückwärtigen Front ist sehr wirkungsvoll, ermöglicht die Abhaltung besonderer Anlässe in der Messehalle mit Benützung des hintern Einganges. Ausnutzbare Fläche rund 19 000 m^2. Die Nebentreppen sind etwas zufällig plaziert und unnötiger Weise alle zwischen feuersichern Wänden geführt. Ihre Anlage im Innern führt zur unerwünschten Zerteilung des Erdgeschosses. Die eingezogenen Glaswände sind durchaus unangebracht. Erst durch ihren Wegfall kommt die gute Anlage des Baues zur Geltung.

Das Aeussere drückt in sinnfälliger Weise den Zweck des Baues aus, besser als irgend ein anderer Entwurf. Maschinenhalle à niveau mit der Strasse, die übrigen Erdgeschoss-Räume höher gelegt, womit Belichtung des Kellers und Anordnung bequemer Laderampen gewonnen wird.

angelegt. Die innern Treppen in der Ausstellungshalle sind zu bescheiden und schlecht auffindbar. In den Etagen sind die Sackgassen an den Aussenflügeln zu beanstanden, ebenso der Einbau am Kopf des Mitteltraktes und endlich auch die Einbauten vor dem grossen Festsaal. Die Architektur ist phantasievoll. Bemerkenswert ist der Vorschlag des Zurückverlegens der Hauptfront hinter die Baulinie.

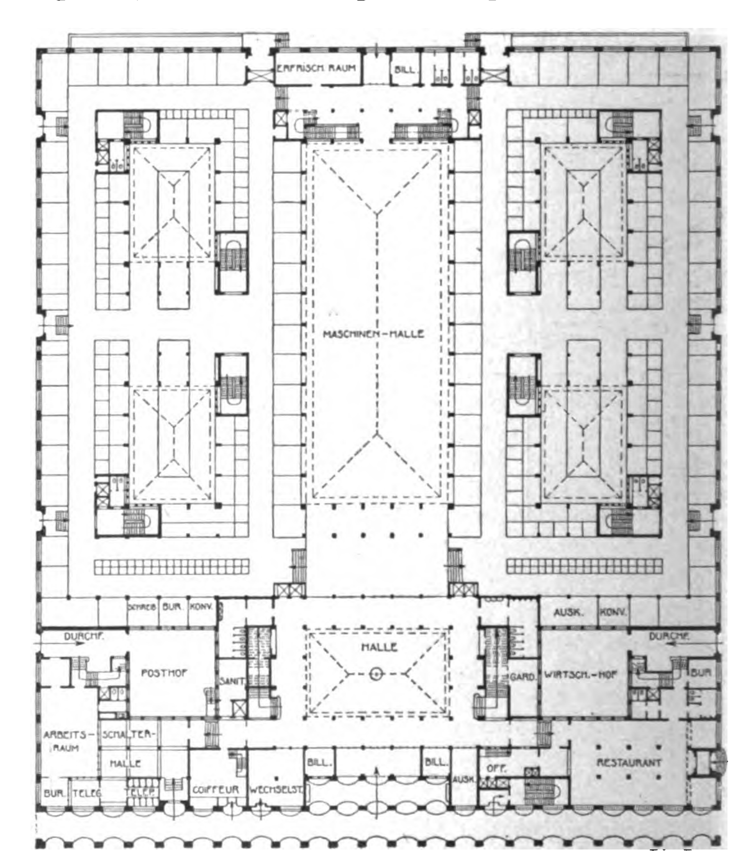




II. Preis ex aequo, Entwurf Nr. 111. — Längs- und Querschnitt. — 1 : 1000.

Nr. 56. *Uebersichtlich, konstruktiv, einfach und billig.* Drei grosse Längshöfe, wovon die seitlichen durch Einbauten unschön überdeckt sind. Abschluss an der Riehenstrasse zu bewegt und unschön. Die Orientierung im Erdgeschoss ist im allgemeinen eine klare, vorteilhaft die querlaufende Orientierungshalle hinter dem Verwaltungsgebäude, jedoch sollten die Treppen am Kopfende dieses Querganges disponiert sein. Schöne Maschinenhalle in der Axe. Beziehung zwischen Haupttreppe und Ausstellungshallen gut.

Nr. 71. *Der Neuzeit.* Das ganze Grundstück ist überbaut, mit gerader Flucht am Riehenring. Die Anlage wird charakterisiert



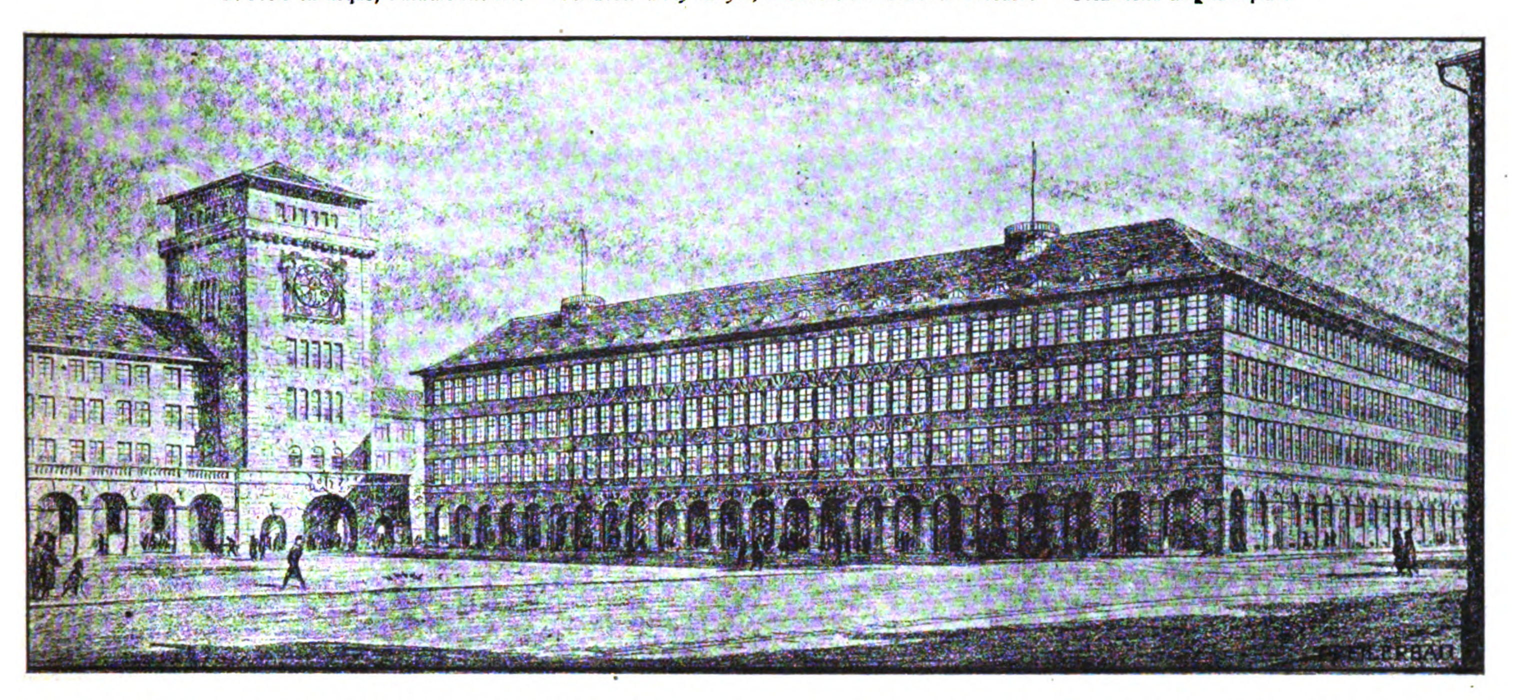
Kellergeschoss 1 : 1000. — II. Preis ex aequo, Entwurf Nr. 111. Architekt *Willy Meyer* in Dresden. — Erdgeschoss 1 : 1000.

Nr. 51. *Budenstadt.* Ueberbaut bei Anlage von sechs Höfen die ganze Grundfläche. Abbiegung der Bauflucht Riehenring-Riehenstrasse unschön, Ausbau an der Riehenstrasse unmotiviert. Im allgemeinen sehr klare Orientierung. Ein grosser dominierender Raum (Maschinensaal) fehlt. Eingangshalle und Haupttreppe gut

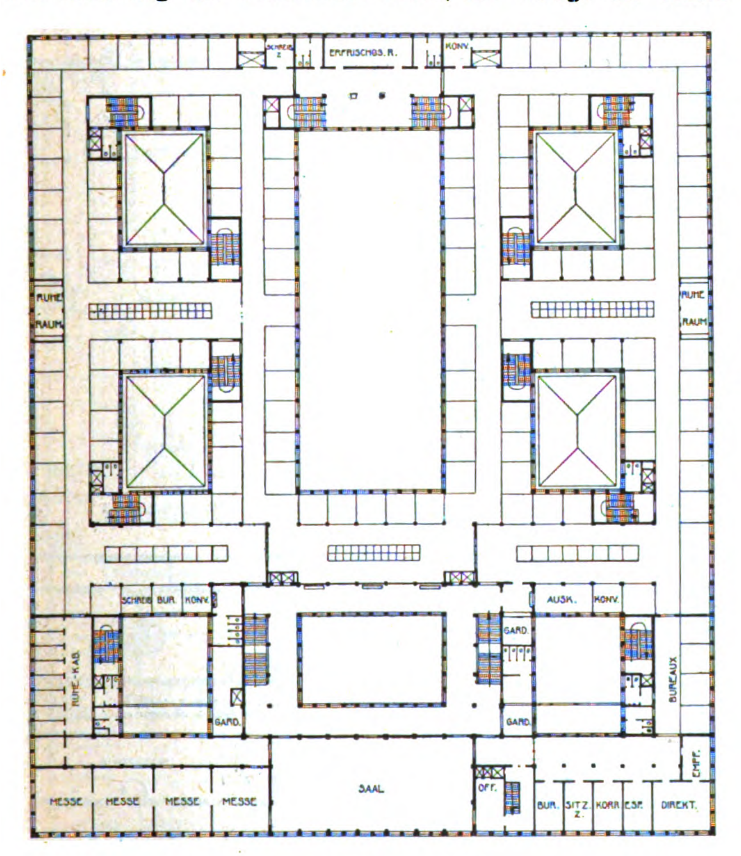
durch einen in der Mittelaxe liegenden Trakt, an dem sich beidseitig je drei gut dimensionierte und gutes Licht versprechende Höfe legen. Mit dieser Aufteilung wird auf ein führendes, gute Orientierung sicherndes, grosses Hauptmotiv verzichtet. Die Eingänge führen von einer offenen Vorhalle durch Windfänge, Vorhalle

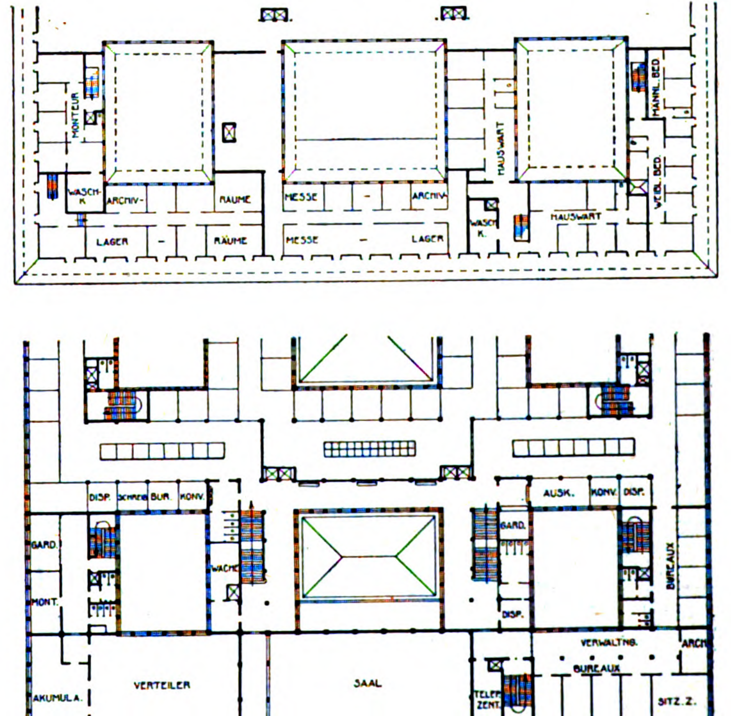
Wettbewerb für ein Gebäude der Schweizer Mustermesse in Basel.

II. Preis ex aequo, Entwurf Nr. 111. — Verfasser *Willy Meyer*, Architekt aus Basel in Dresden. — Gesamtbild am Marktplatz.



und Orientierungshalle vorzüglich in gerader Linie in die Ausstellungsräume und zu den Haupttreppen. Als Zentralpunkt der Anlage wirkt die in allen Stockwerken sich findende Orientierungshalle, an deren Schmalseiten die Haupteingangstreppen liegen, und von der aus Post, Restaurant, der grosse Saal und der Mitteltrakt der Ausstellungsräume, zum Teil unmittelbar zugänglich sind. Die Idee dieses Motives ist vorzüglich, ist aber zu wenig gross und herrschend angelegt. Aus diesem Mangel ergibt sich auch das Fehlen durchgehender Verbindungen in den obern Messeräumen. Die Aufteilung der Messeräume selbst, die Anlage der innern Treppen und Nebenräume ist gut, besonders die Lage der Treppen an den Quergängen. Die Räume für Post, Verwaltung und die Wohnungen mit ihren Zugängen sind gut und dienen zweckmässig den Anforderungen. Die Kelleraufteilung ist wenig übersichtlich. Im formalen Ausdruck wird die Bestimmung des Gebäudes vermisst.





I. Obergeschoss, 1 : 1000. — II. Preis ex aequo, Entwurf Nr. 111. — II. Stock und Dachgeschoss des Verwaltungsbaues. — 1 : 1000.

Nr. 73. *Kubus.* Durch Nichtüberbauen eines Teiles des Grundstückes an der Riehenstrasse ist dem Baukörper eine rechteckige Grundform gegeben. Die Anlage orientiert sich nach der Mittelaxe, in der die Eingangshalle, die Vorhalle und eine grosse Ausstellungshalle liegen. Von einer weiten, offenen Vorhalle führen genügend reichliche Eingänge geradlinig in die als arkadenumschlossener Lichthof ausgebildete Vorhalle, an der gut ausgebildete Haupttreppen liegen, und in das Innere. Als Kern der Anlage ist die zentral gelegene Orientierungshalle zu betrachten, die von vorerwähntem Lichthof umständlich zu erreichen ist und durch Oeffnen der Umfassungs-Wände erheblich gewinnen würde. Die Messeräume mit den innern Treppen sind gut und übersichtlich angelegt, dürften aber unter sich besser geöffnet werden. Post und Restaurant sind von den kleinen Höfen aus erreichbar. Die Räume für Post und Messeverwaltung, die Wohnungen und Schlafräume mit ihren Treppen sind zweckmässig eingeordnet, dürften aber zum Teil etwas weniger Vorräume erhalten. Die Kellerräume sind wenig übersichtlich aufgeteilt und



mit Gütern zum Teil schwer erreichbar. Die Anlage zeigt mit vier Lichthöfen eine klare Horizontalteilung, der aber die Höhenentwicklung weniger gut entspricht. Das Hochführen der Fassadenmauern steigert die äussere Erscheinung zu starker Monumentalität auf Kosten der Oekonomie und der künstlerischen Ehrlichkeit. Die Fassaden werden damit zum Schalengebilde der ganzen Baumasse.

Nr. 33. *Atrium.* Eingang, Vestibül, Haupttreppenanfänge und Treppenausgänge vor dem Querperron sehr gut. Verwaltung und Ausstellung klar geschieden. Organisation der Ausstellung ausgezeichnet, übersichtlich, Zirkulation hemmungslos. Die vier seitlichen Lichthöfe sind knapp dimensioniert. Nebentreppen an richtiger Stelle, leicht auffindbar. Nutzbare Ausstellungsfläche 18436 m^2. Gut ist die Gliederung in der Messe-Verwaltungsabteilung, deren Räume um einen hübschen Hof herum gruppiert sind. Post und Restaurant sind gut eingerichtet. Die Architektur ist sehr einfach, weist aber gute Verhältnisse auf.

Nr. 79. *Handelswege.* Die Verbindung der Haupttreppenhalle mit dem grossen quergestellten Hauptraum ist gut angelegt. Die Durchführung steht nicht auf der gleichen Höhe. So ist die Mündung der Mittelhalle-Freitreppen etwas zufällig, die Serien der Kabinen sind zu oft unterbrochen. An den Verbindungsstellen der verschiedenen Trakte zeigen sich Unklarheiten. Das Vestibül ist dunkel, die Aufteilung des Verwaltungstraktes unorganisch. Fassadensystem entspricht dem Zweck. Zusammenfassung zu stark ausgesprochen.

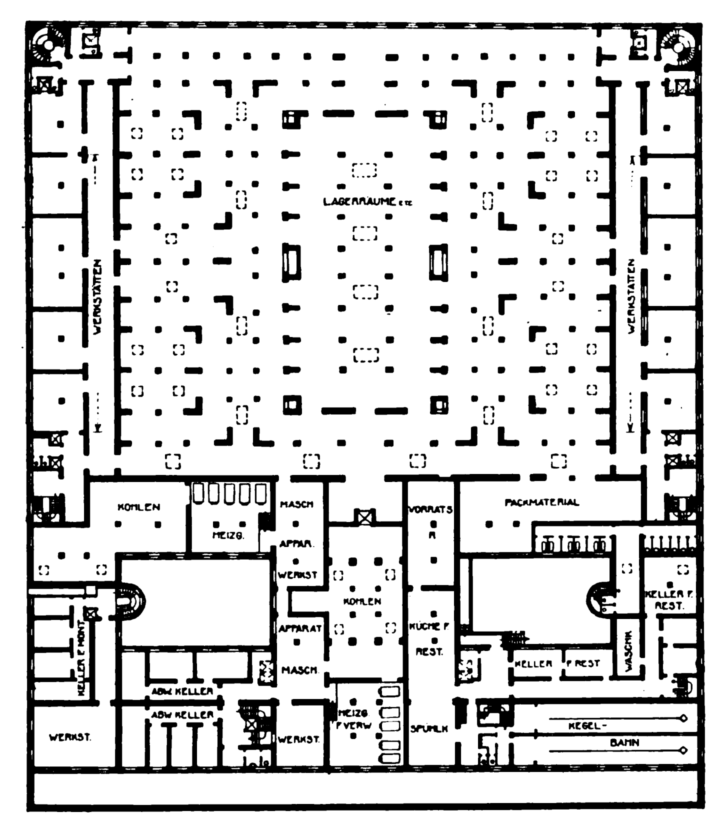
Entwurf Nr. 33. — Längsschnitte in der Hauptaxe und durch die Neben-Höfe. — 1 : 1000.

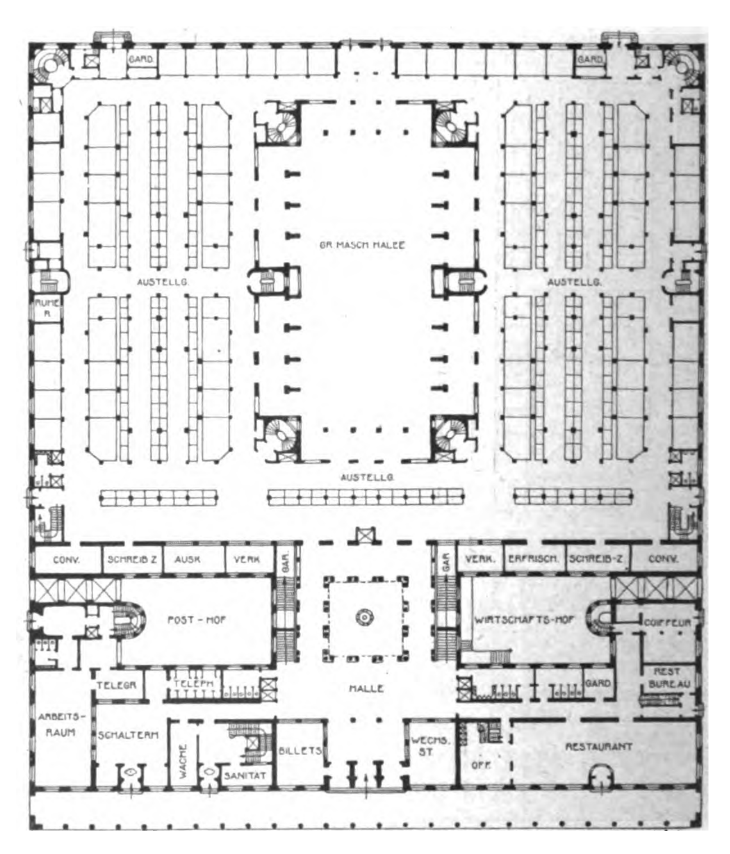
treppe in einer Axe. Die Haupttreppe ist für den Verkehr mit den obern Etagen der Ausstellungshalle indes ungenügend. Die Orientierung in der Ausstellung dürfte nicht leicht sein, da die Mittelhalle umbaut ist. Die breiten Mitteltrakte sind zu schwach beleuchtet. Die grosse Anlage eines Längskorridors im Frontbau ist nicht überall folgerichtig durchgeführt.

Nr. 85. *S. M. B.* Das Projekt arbeitet mit einem grossen glasüberdeckten Haupthof und gewinnt damit eine einfache Disposition und leichte Orientierbarkeit für die obern Etagen. Die Haupttreppen, richtig plaziert, liegen sich etwas nahe gegenüber, sind zu schmal und ohne Not zu stark vom Ausstellungsbau abgetrennt. Die Nebentreppen, schwer auffindbar und nach innen verlegt, zerreissen das Erdgeschoss. Die Bildung der Fassaden an der Riehenstrasse durch doppelten Bruch ist unschön. Hauptmotiv ohne Verbindung mit der übrigen Fassade und schlecht gestützt.

Nr. 86 folgt in nächster Nr.

Nr. 88. *Schwizermärt.* Der grosse Mittelpunkt, die quer gelegte Haupthalle, ist schön durchgeführt und weist recht schön disponierte Treppen auf. Das System der Ausstellungshallen nutzt den Vorteil dieser Mittelhalle nicht voll aus. Die Hauptorientierung müssen die breiten Korridore an den Längs-Trakten übernehmen, deren Verbindung untereinander im Trakt Riehenstrasse nicht einwandfrei gelöst ist, während sie gegenüber in Sackgassen endigen. Die beiden Haupttreppen liegen sich zu dicht gegenüber. Der Verwaltungsbau weist eine ganze Reihe zu





Kellergeschoss 1 : 1000. — II. Preis ex aequo, Entwurf Nr. 33. — Architekten *Paul Oberrauch* und *Hans VonderMühll*, Basel. — Erdgeschoss 1 : 1000.

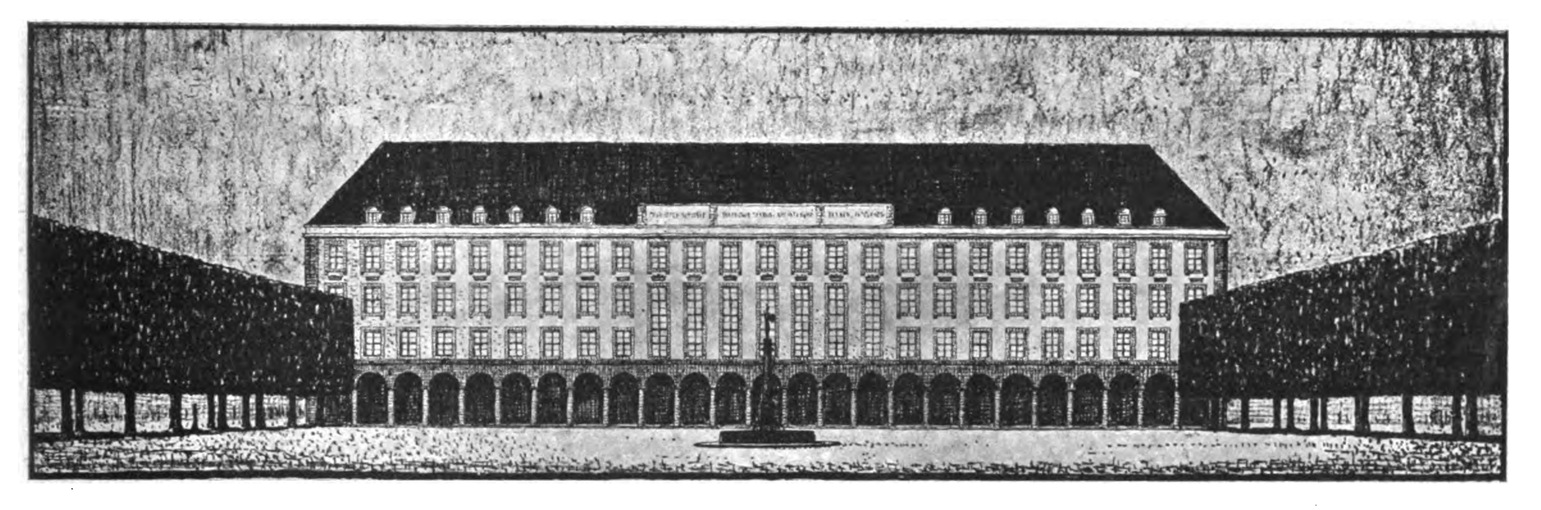
Hauptgesims vorteilhaft. Säulenstellung am Eingang etwas fremd, keine Steigerung gegenüber dem Fenstersystem. Umriss durch Ausklinkung der Ecke an der Riehenstrasse geschwächt.

Nr. 81. *Eigener Arbeit eine Stätte.* Der Bau zeigt eine gute Anlage; Treppenhalle, Mittelhof und grosser Podest mit Doppel-tiefer Räume auf. Die architektonische Ausbildung der Fassaden leidet unter einer Unentschiedenheit. Es fehlt die folgerichtige Durchführung an allen Fronten, das gewählte Motiv ist nicht auf die notwendige Höhe durchgeführt und bedeutet eher eine Schwächung statt einer Verstärkung. (Schluss folgt.)



Wettbewerb für ein Gebäude der Schweizer Mustermesse in Basel.

II. Preis ex aequo, Entwurf Nr. 33. — Architekten *Paul Oberrauch* und *Hans VonderMühll*, Basel. — Fassade am Marktplatz.

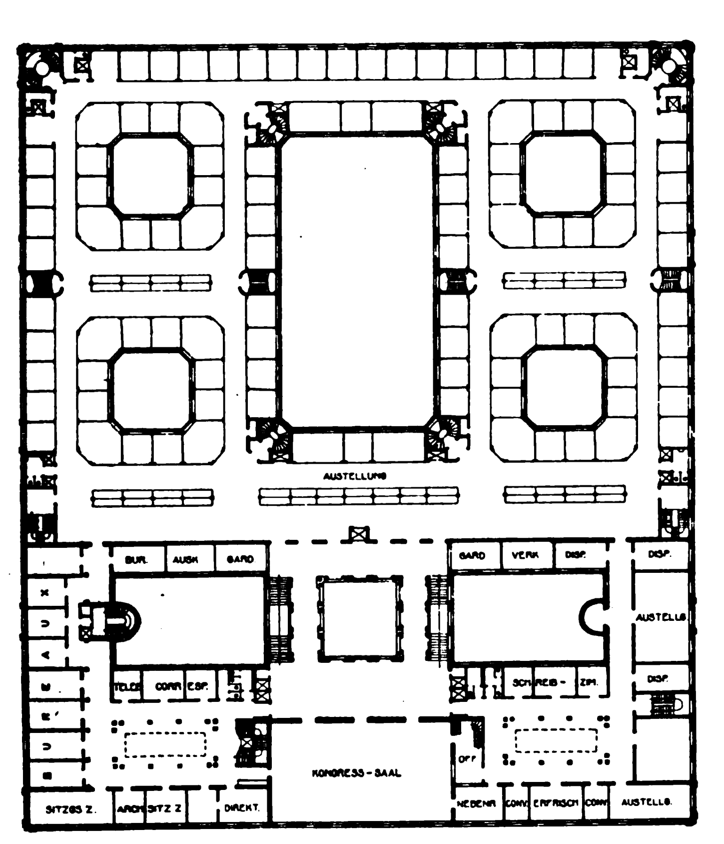


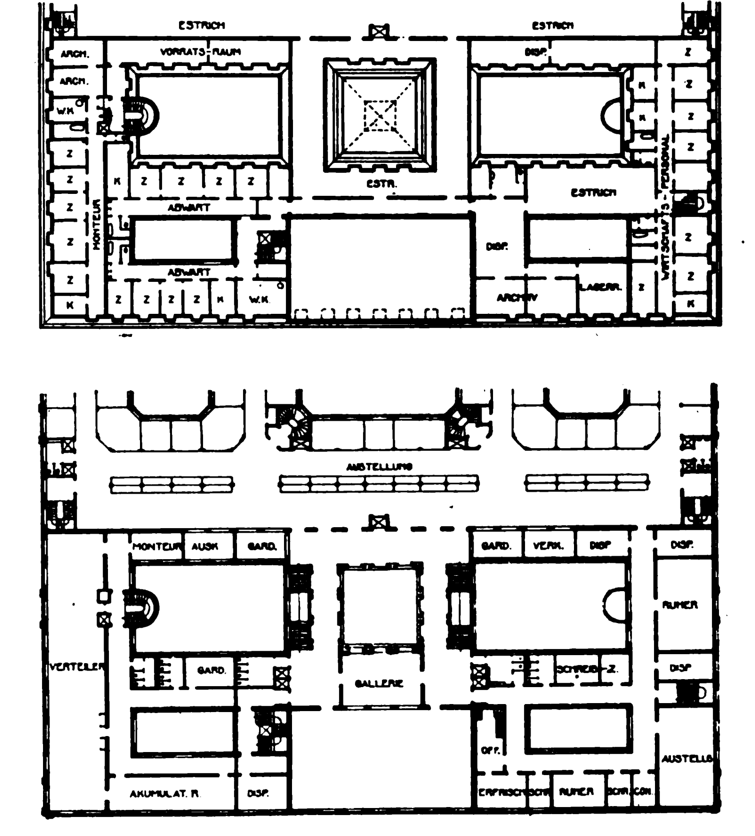
Arbeitbeschaffung für das Baugewerbe.

In Vervollständigung unserer bezügl. Mitteilung auf Seite 261 laufenden Bandes (vom 31. Mai d. J.) geben wir aus den *Bundesrat-Beschlüssen vom 23. Mai 1919* noch folgendes wieder:

1. Förderung der Hochbautätigkeit. „Der Bund fördert gemeinsam mit den Kantonen die private, genossenschaftliche und öffentliche Bautätigkeit durch Beteiligung an allen Neu- und Umbauten, die einen Kostenaufwand von 3000 Fr. übersteigen und im volkswirtschaftlichen Interesse liegen." Dies soll geschehen durch *Beitragleistungen* an Baueigentümer, sowie durch Gewährung von durch Grundpfand gesicherten *Darlehen* zu einem Zinsfuss von 4%. Die Höhe der Beitragleistung beträgt 5 bis 15 Prozent der Total-Baukosten, je nach Zweckbestimmung des Gebäudes, unter der Voraussetzung, dass Kanton oder Gemeinde oder Dritte zusammen eine ebenso hohe Leistung übernehmen. Das Grundpfanddarlehen kann bis 30 Prozent betragen, unter gleicher Bedingung wie oben. Gläubiger dürfen frühestens nach 15 Jahren kündigen, der Schuldner hingegen jederzeit. Wird ein unter diesen Bedingungen erstelltes Gebäude verkauft und ein Mehrerlös über den um die Beiträge von Bund und Kanton verminderten Anlagewert erzielt, so fällt die Hälfte des Gewinnes bei Handänderungen innerhalb 15 Jahren ihnen zu. Während dieser Frist darf der Mietzins einer solchen Baute nur berechnet werden vom Anlagewert, abzüglich Beiträge, und er darf 6 bis 7% dieses Betrages nicht überschreiten. Der hier vorgesehene Kredit von zehn Millionen Franken für die Beiträge des Bundes an den Baueigentümer ist zu entnehmen aus dem Fonds für Arbeitslosenfürsorge, der Kredit von zwölf Millionen Franken für Grundpfanddarlehen aus andern Bundesmitteln.

2. *Behebung der Arbeitlosigkeit durch verschiedene Arbeiten*, insbesondere Notstandarbeiten. Nach diesem können für alle Arbeiten für Bauten, für die bisher Bundesbeiträge nicht vorgesehen waren, *Subventionen bis zu 25 Prozent des Kostenbetrages* ausgerichtet werden, und zwar wieder unter der Bedingung, dass





I. Obergeschoss, 1 : 1000. — II. Preis ex aequo, Entwurf Nr. 33. — II. Stock und Dachstock vom Verwaltungsbau, 1 : 1000.

Beide Leistungen zusammen sollen aber die Hälfte der Total-Baukosten nicht übersteigen. Das Grundpfandrecht zugunsten von Bund und Kanton darf zusammen mit den vorhergehenden Grundpfandrechten höchstens 65 Prozent des Anlagewertes (= Totalbaukosten + Verkehrswert des Baugrundstückes) erreichen. Die Kanton und Gemeinden oder Dritte einen ebenso hohen Beitrag leisten. Im weitern können Beiträge an die Deckung der Mehrkosten ausbezahlt werden, die durch Beschäftigung von ungeübten Arbeitern bei Notstandarbeiten entstehen (Minderleistungsbeiträge). Für diese beiden Zwecke wird eine Summe von *zehn Millionen*



Franken aus dem Fonds für Arbeitslosenfürsorge ausgeschieden. Unter diesen Beschluss fallen in erster Linie Bodenverbesserungen, Strassen- und Wegebauten, Gewässerkorrektionen, Kanalisationen, öffentliche Gebäude, Reparaturen und Renovationen. „In Fällen, in denen die Inangriffnahme von Arbeiten mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Arbeitslosigkeit als dringend erscheint, sind die für die Genehmigung der Projekte, die Bewilligung der ordentlichen Subventionen und die Gewährung von Vorschüssen zuständigen eidg. Aemter ermächtigt, gegenüber den normalerweise vorgeschriebenen Formalitäten zweckentsprechende Erleichterungen zu gewähren." — „Zur Festsetzung der Bedingungen und zur Anweisung der Beiträge des Bundes ist das Eidg. Amt für Arbeitslosenfürsorge ermächtigt."

Der vollständige Text beider Bundesratsbeschlüsse findet sich in Nr. 27 der „Schweiz. Gesetzessammlung" vom 28. Mai 1919. Ueber deren Durchführung gibt nähere Auskunft ein Kreisschreiben des Volkswirtschaftsdepartements an die Kantonsregierungen (vom 31. Mai, siehe „Bundesblatt" Nr. 22, vom 4. Juni d. J.), auf das die Interessenten besonders verwiesen seien. Dieses schliesst wie folgt: „Wie Sie dem „Bundesratsbeschluss" entnehmen wollen, ist die Genehmigung der (oben erwähnten, *Red.*) Kredite durch die Bundes-Versammlung vorbehalten. Indessen hindert das nicht, dass *einstweilen alle Vorarbeiten in die Wege geleitet* werden können, und wir sind auch in der Lage, Unterstützungs-Zusicherungen zu machen unter Vorbehalt der Genehmigung der Kredite durch die Bundes-Versammlung. Wir erwarten bestimmt, dass diese in der (gegenwärtigen, *Red.*) Junisession ihre Beschlüsse — und zwar in zustimmendem Sinne — fasst."

Abteilung für Wasserwirtschaft des Schweiz. Departement des Innern.

(Schluss von Seite 284.)

Inländische Wasserkräfte.

Im Berichtjahre liefen bei der Abteilung für Wasserwirtschaft 38 Konzessionsbegehren zur Ueberprüfung ein. In mehreren Fällen handelt es sich dabei um Anlagen von grosser Bedeutung, die zum Teil Wasserwirtschaftspläne ganzer Talschaften umfassen, oder in sehr engen wechselseitigen Beziehungen zu spätern Seeregulierungen stehen.

Kleine Anlagen von untergeordneter Bedeutung sind in der vorstehenden Zahlenangabe nicht inbegriffen.

Die Abteilung legt Wert darauf, die Ueberprüfung in Fühlungnahme mit den kantonalen Organen vorzunehmen und an einer, modernen Grundsätzen entsprechenden Nutzbarmachung der Wasserkräfte mitzuwirken, indem sie bei Begutachtung der Projekte allenfalls durch Ausarbeitung eigener, genereller Vorschläge zur Abklärung einer rationellen Lösung beiträgt.

Für die Ueberprüfung der Wasserkraftanlagen ist bei schwierigeren Verhältnissen eine Besichtigung an Ort und Stelle, sowie eine Besprechung mit den kantonalen Organen unerlässlich.

Ueber die neueste Entwicklung der Wasserkraftanlagen in der Schweiz geben die nebenstehenden Zusammenstellungen, die von allgemeinem Interesse sind, einen Ueberblick.

Die gesamte in den schweizerischen Gewässern vorhandene nutzbare Energie wurde im Jahre 1914 auf rund 4,0 Millionen *PS* beziffert, bezogen auf die mittlere Betriebszeit der Kraftanlagen (etwa 15 Stunden/Tag). Hiervon waren, berechnet auf der gleichen Basis, am 1. Januar 1914 ausgebaut rund 0,5 Millionen *PS* (12,5 % oder $^1/_8$), also noch verfügbar rund 3,5 Millionen *PS*, d. h. 87,5 % oder $^7/_8$ der total verfügbaren Leistung. Die vom 1. Januar 1914 bis 31. Dezember 1918 neu in Betrieb gesetzten oder im Bau befindlichen Kraftanlagen dürften bei mittlerer Betriebszeit eine Leistung von ungefähr 0,2 Millionen *PS* (5 % oder $^1/_{20}$ der Gesamt-Leistung) ergeben, sodass zu Anfang des Jahres 1919 noch etwa 82,5 % oder rund $^4/_5$ der erreichbaren Leistung verfügbar sind. Eine genaue Berechnung ist zurzeit noch nicht möglich.

Ausnutzung von Grenzgewässern.

Kraftwerk Pougny-Chancy. Die der Schweizerischen Eisenbahnbank in Basel erteilte Konzession ist am 9. April 1918 in Rechtskraft erwachsen. Diese Bank hat die Konzession der „Société des forces motrices de Chancy-Pougny" übertragen.

Kraftwerke am Doubs. Die französische Regierung hat den Wunsch geäussert, die im Jahre 1914 unterbrochenen Verhandlungen

I. Seit 1. Januar 1914 bis 31. Dezember 1918 in Betrieb gesetzte grössere Kraftwerke:

Kraftwerk	Kanton	Gewässer	Nettoleistung in PS	
			Minimum	Ausbaugrösse
Laufenburg [1]) . . .	Aargau	Rhein	15000	25000
Bramois	Wallis	Borgne	6800	16400
Fully	Wallis	Lac de Fully	— [2])	12000
Pont de la Tine . .	Waadt	Grande Eau	1000	3300
Olten-Gösgen . . .	Solothurn	Aare	17000	80000 [3])
Biaschina (Erweiterg.)	Tessin	Tessin	3000	15000

[1]) Die angegebenen Leistungen stellen nur den schweizerischen Anteil dar und betragen 50 % der Gesamtleistung.

[2]) Minimalleistung kein Charakteristikum, da das Werk mit Akkumulierung arbeitet.

[3]) Werk zurzeit noch nicht voll ausgebaut; erster Ausbau 50000 *PS*.

II. Am 31. Dezember 1918 im Bau befindliche grössere Kraftanlagen:

Kraftwerk	Kanton	Gewässer	Nettoleistung in PS	
			Minimum	Ausbaugrösse
Eglisau [1])	Zürich u. Schaffhausen	Rhein	11400	38200
Amsteg	Uri	Reuss	6100	80000 [3])
Ritom	Tessin	Fossbach	— [2])	72000 [3])
Heidseewerk . . .	Graubünden	Heidbach	— [2])	13000
Mühleberg	Bern	Aare	— [2])	64000 [4])
Broc	Freiburg	Jogne	— [2])	24000
Löntsch (Erweiterung)	Glarus	Löntsch	— [2])	15000

[1]) Die angegebenen Leistungen stellen nur den schweizerischen Anteil dar und betragen 91 % der Gesamtleistung.

[2]) Minimum der Leistung kein Charakteristikum, da die betreffenden Werke mit Akkumulierung arbeiten.

[3]) Für Bahnbetrieb. [4]) Erster Ausbau 32000 *PS*.

III. Kraftwerke mit einer Ausbaugrösse von 20000 PS und darüber:

Kraftwerk	Ausbaugrösse	Bemerkungen
Vor dem 1. Januar 1914 in Betrieb gesetzt:	*PS*	
1. Löntsch	66 000 [1])	[1]) Inbegriffen Erweiterung nach Tabelle II.
2. Biaschina	55 000 [2])	[2]) Inbegriffen Erweiterung nach Tabelle I.
3. Chippis (Rhone) . .	52 200	
4. Campocologno . .	45 000	
5. Chippis (Navizence) .	32 610	
6. Augst	31 200 [3])	[3]) Nur schweizer. Anteil, d. h. 50 % der Gesamtleistung der Anlage Augst-Wyhlen.
7. Albulawerk Sils . .	24 600	
8. Spiez	22 400	
9. Martigny-Bourg . .	20 660	
10. Kandergrund . . .	20 000	
Vom 1. Januar 1914 bis 31. Dezember 1918 in Betrieb gesetzt:		
1. Olten-Gösgen . . .	80 000 [4])	[4]) Bei vollem Ausbau.
2. Laufenburg	25 000 [5])	[5]) Nur schweizerischer Anteil, d. h. 50 % der Gesamtleistung.
Am 31. Dezember 1918 im Bau begriffen:		
1. Amsteg (Reuss) . .	80 000	
2. Ritom	72 000	
3. Mühleberg	64 000 [6])	[6]) Bei vollem Ausbau.
4. Eglisau	38 200 [7])	[7]) Stellt den schweizerischen Anteil dar = 91 % der Gesamtleistung.
5. Broc	24 000	

wieder aufzunehmen; sie erklärte sich mit dem Vorschlage, eine internationale Kommission zum Studium sämtlicher Fragen betreffend die Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Doubs von Les Brenets bis Brémoncourt zu ernennen, einverstanden. Die Wahl der Kommission fällt ins folgende Jahr.

Kraftwerk Rheinfelden. Die badische Regierung hat nach erfolgter Prüfung des baulichen Zustandes der provisorischen hölzernen Stauladen ihre Zustimmung dazu erteilt, dass die Frist zur Ausführung der Stauwehrerhöhung beim Kraftwerk Rheinfelden um ein

weiteres Jahr, d. h. bis zum 24. April 1919, verlängert werde. Schweizerischerseits erfolgte die Fristverlängerung schon im Jahre 1917.

Kraftwerk Laufenburg. Der Bundesrat übermittelte der badischen Regierung die von ihm am 22. April genehmigte „Grundsätzliche Bewilligung" für die Erweiterung des Kraftwerkes durch den Einbau zweier weiterer Maschinensätze von je 12000 *PS*.

Kraftwerk Augst-Wyhlen. Der Bundesrat hat am 15. Januar dem Kanton Baselstadt und den Kraftübertragungswerken Rheinfelden die provisorische Bewilligung erteilt, unter gewissen Bedingungen bei ihren Wasserwerk-Anlagen am Rhein bei Augst und Wyhlen den Stau auf die Kote 264,00 *m* zu erhöhen.

Zur Beurteilung des Zustandes und Unterhaltes des Wehres bezw. des Sturzbettes wurde von den Herren Professoren Zschokke und Narutowicz ein Gutachten eingeholt.

Schiffahrt.

Als natürlich schiffbarer Strom nimmt der Rhein unter den mitteleuropäischen Wasserwegen einen hervorragenden Rang ein. Indem er die Gewässer des Jura- und Alpengebietes mit ihrer verschiedenartig wechselnden Wasserführung — die überdies durch das Vorhandensein der Seen günstig beeinflusst wird — vereinigt, steht er mit Bezug auf Menge und Ausgeglichenheit der Wasser unter den mitteleuropäischen Strömen an erster Stelle. Durch die Regulierung unserer Seen kann der Rheinschiffahrtsweg noch bedeutend verbessert werden. Von besonderer Bedeutung ist die Frage der Ausbauform der Strecke Basel-Strassburg; die Abteilung für Wasserwirtschaft hat sich damit ebenfalls beschäftigt.

Erfreulicherweise wird auch das Studium der Schiffbarmachung der Rhone lebhaft gefördert. Eine internationale Kommission ist mit der Prüfung der verschiedenen Fragen beauftragt.

Der Bundesrat schenkt ferner dem Anschluss Po-Mittelmeer ebenfalls seine volle Aufmerksamkeit, wie auch dem Anschluss des Bodensees an das Donaugebiet.

Ausfuhr elektrischer Energie.

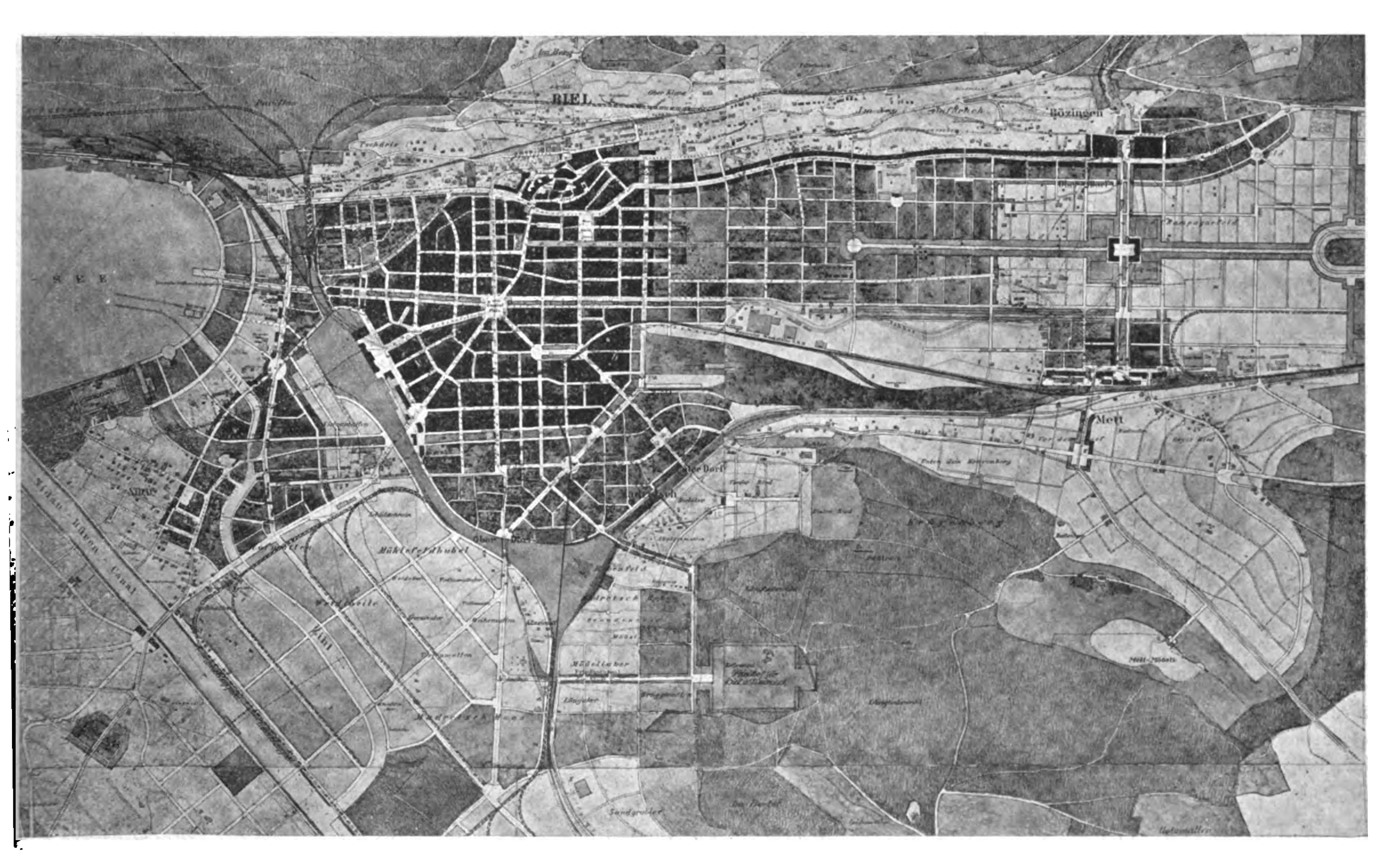
Die Höchstleistung der im Berichtjahre ausgeführten Energie betrug 70750 *kW*, die abgegebene Kilowattstundenzahl 326 Mill. Die zur Ausfuhr bewilligte Höchstmenge bezifferte sich am 31. Dez. 1918 auf 98935 *kW* (nicht inbegriffen drei Bewilligungen für noch nicht erstellte Werke). — Der Elektro-Ingenieur der Abteilung für Wasserwirtschaft führte 18 Inspektionen aus.

Bebauungsplan für Biel und seine Vororte.

Im Anschluss an unsere Berichterstattung über das Ergebnis im „Ideen-Wettbewerb für einen Bebauungsplan der Stadt Biel und ihrer Vororte" in den Nr. 11 bis 13 (Seiten 117 u. ff.) vom März dieses Jahres, bringen wir hier eine der nicht prämiierten Ideen zur Darstellung. Es ist das Projekt mit dem Motto „Jean Jacques", das in der Pläne-Ausstellung durch seine farbig und zeichnerisch dezente Darstellung die Aufmerksamkeit auf sich zog, mehr noch aber durch seine systematische Ordnung und Klarheit, seine ausgesprochen architektonische Haltung. Auf den ersten Blick verblüfft die Regelmässigkeit des Planbildes mit seinem symmetrisch-konzentrisch um den „Zentralplatz" gruppierten Stadtkern und den östlich anschliessenden, auf grosszügige Axensysteme orientierten Gartenstadtquartier gegen Bözingen. Man denkt unwillkürlich an Amsterdam und Berlage und ist geneigt, das Ganze als eine zwar schöne, aber der unerlässlichen Wirklichkeitswerte entbehrende Arbeit abzulehnen.

In der Tat enthält der Entwurf verschiedene aus finanziellen wie bautechnischen Gründen in dieser Form nicht wohl durchführbare Vorschläge, wie z. B. die radikale Umgestaltung des Dorfkerns von Bözingen und die völlige Geraderichtung und rechtwinklige Umlenkung der Schüss bei Mett. Wegen derartiger Ausführungs-Schwierigkeiten hat auch das Preisgericht — ungern — diese Arbeit nicht prämiiert.

Wenn wir dessen ungeachtet den Entwurf „Jean-Jacques" hier zeigen, so geschieht dies keineswegs, um das Jury-Urteil zu bemängeln, sondern rein nur wegen der Schönheit und des *grundsätzlichen* Wertes dieses Planes. Der Verfasser ist vom *bestehenden* regelmässigen System des neuern Biel ausgegangen und hat dieses, logisch und sachlich, aber in künstlerischer Art, über den ganzen ebenen Teil des Erweiterungsgebietes ausgedehnt; gekrümmte Strassen (Wohnstrassen horizontal) hat er richtigerweise nur in welligem Gelände zugelassen. Nähere Prüfung des Plans lässt eine sorgsame Differenzierung der Baudichte, der Strassen und Quartiere nach Eignung der jeweiligen Gegend erkennen. Auch die Verkehrsverhältnisse sind gut studiert, namentlich die Eisenbahn-Linien und Kleinbahnen (Bahnhof-Quartier von Mett-Bözingen). Beachtenswert ist die vorgeschlagene Verlegung der Bahnlinien



Entwurf „Jean-Jacques" zum Ideen-Wettbewerb für einen Bebauungsplan Biel. — Verfasser: Arch. *A. Witmer-Karrer* mit Arch. *Ludwig Senn*, Zürich. — 1 : 25 000.

nach Neuenburg und Sonzeboz in Tunnel, deren Ausführung allerdings noch auf Jahre hinaus ein frommer Wunsch bleiben dürfte. Sehr schön ist ferner der breite Grüngürtel See-Schloss Nidau-Madretsch-Schüsskanal, den in solcher Bestimmtheit keines der andern Projekte aufwies.

Im allgemeinen wird man so weitreichend axialen und streng architektonischen Plangebilden, die andernorts und zu andern Zeiten zu den höchsten Leistungen der Stadtbaukunst geführt haben (Karlsruhe, Paris), für unsere bescheidenen Verhältnisse keinen zu grossen Wert beimessen dürfen, auch deshalb nicht, weil man ja das Planbild als solches in Wirklichkeit gar nicht sieht. In Biel trifft dies nicht ganz zu, denn von den unmittelbar aus der Ebene aufsteigenden Hängen, den hochliegenden Wohngebieten von Leubringen und Magglingen geniesst man tatsächlich eine sehr gute Draufsicht auf die Stadt. Wenn irgendwo die Schönheit eines architektonisch geordneten Strassen- und Grünstreifen-Netzes, wie es dem Verfasser vorschwebte, als Ganzes zur Geltung kommen kann, so wäre es gerade hier der Fall.

Neuerungen im Schoop'schen Metallspritzverfahren.

(Mitteilung aus der Schoop'schen Versuch-Werkstätte).

Vor einiger Zeit wurde in der „Schweiz. Bauzeitung" ausführlich über das Schoop'sche Metallspritzverfahren berichtet.[1]) Die damals beschriebenen Spritzpistolen stellten trotz ihrer sorgfältigen Ausführung einen empfindlichen Präzisionsmechanismus dar, der eine sorgfältige, oder wenn man will, liebevolle Handhabung bedingte und lediglich in den Händen eines gewissenhaften und intelligenten Arbeiters auf die Dauer sicher funktionierte. Dieser Mangel wurde allerdings erst bei der weitern Entwicklung des Metallspritzens bemerkbar, als man in verschiedenen Betrieben unkundige Hilfsarbeiter damit betraute. Es wurde deswegen vor einiger Zeit eine wesentlich einfachereSpritzpistole ausgebildet (vergl. die Abbildungen 1 und 2), bei der die in erster Linie vom komplizierten Ausbau des Vorschubmechanismus für den Draht herrührende Empfindlichkeit der ältern Apparate beseitigt ist. Die Neuerung besteht darin, dass der Vorschub des Drahtes, der je nach dem Metall 3 bis 5 *m/min* betragen muss, statt durch Rädchen, mittels zwei mit Gewinde versehenen, rotierenden Backen *a* bewerkstelligt wird, und dass an Stelle der mit rund 30000 *Uml/min* rotierenden kleinen Antriebs-Turbine mit flachen Schaufeln ein mit nur 4000 bis 5000 *Uml/min* drehendes Peltonrädchen getreten ist. Dies erlaubte das Weglassen jedes Uebersetzungsgetriebes (das bei der frühern Pistole aus zwei Schneckengetrieben mit Reduktionsverhältnis 1 : 400 bestand), was eine erhebliche Vereinfachung und Verbilligung des Apparates zur Folge hat. Anstelle der erwähnten Backen kann mit Vorteil ein einzelner Schneidzahn mit gegenüber liegender Führungsfläche verwendet werden oder auch ein schräggestelltes Schneidrädchen. Die in der beschriebenen Weise umgeänderte Pistole, bei der gegenüber der bisherigen Ausführung auch die Brenndüse vereinfacht ist, wiegt komplett 0,8 *kg*, gegenüber 1,6 *kg* Gewicht des frühern Modells. Auch für das neue Elektro-Verfahren werden nach diesem System handliche und einfache Apparate gebaut.

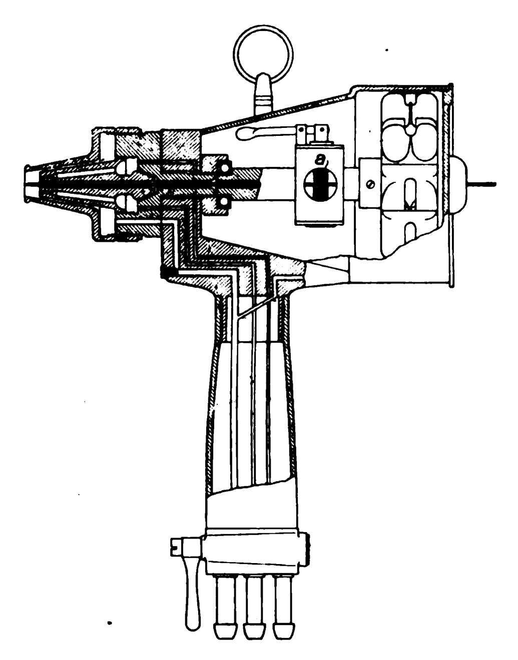


Abb. 1. Schnitt durch die vereinfachte Spritzpistole mit Gasbetrieb. — Masstab 1 : 2,5.

[1]) Vergl. Band LXX, Seite 300 (29. Dezember 1917) und Band LXXII, Seite 24 (20. Juli 1918).

Miscellanea.

Unterirdische und oberirdische Wechselstrom-Höchstleistungskabel. Anlässlich unserer vergleichenden Beurteilung des unterirdischen und des oberirdischen Höchstleistungskabels für 92000 *V* Einzelspannung und für 800 *A* Dauerstromstärke wiesen wir (auf Seite 216 dieses Bandes) darauf hin, dass auch die heute üblichen Leitungstypen unterirdischer und oberirdischer Fernübertragungen sich relativ ebenso verhalten, wie wir dies für unsern Höchstleistungstypus feststellen konnten, indem nämlich die Grenze der Uebertragungsentfernung bei unterirdischen Kabeln durch den Leerlaufstrom, bei oberirdischen Kabeln dagegen durch den Spannungsfall (bezw. die prozentuale Kurzschlusspannung) gesteckt wird. Einen interessanten zahlenmässigen Beleg für unsern Hinweis bietet die soeben auf Seite 147 des „Bulletin des S. E. V.", 1919, erschienene Vergleichsrechnung von Ingenieur *P. Yersin* über unterirdische und oberirdische Leitungen für 29000 *V* Einzelspannung und für 125 *A* Dauerstromstärke; für die dieser Rechnung zugrunde gelegte Periodenzahl 50 ergibt sich auf Grund des Leerlaufstroms für das unterirdische Kabel eine maximale Uebertragungsweite von rund 100 *km* und auf Grund des Spannungsfalls für die oberirdische Leitung eine maximale Uebertragungsweite von ebenfalls rund 100 *km*. Wenn auch bezügliche Rechnungen an unterirdischen und oberirdischen Leitungen im allgemeinen in der Literatur seit langem bekannt gegeben werden, so trifft dies noch nicht zu für den besondern Fall unterirdischer Hochspannungskabel, die wesentlich

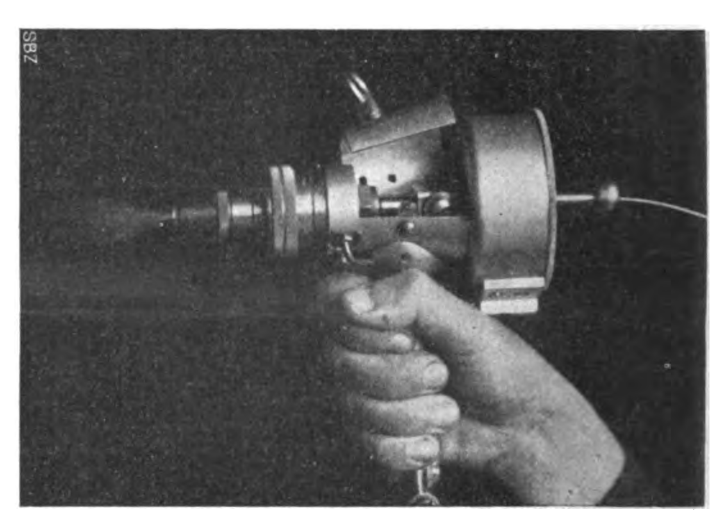


Abb. 2. Ansicht der vereinfachten Schoop'schen Metallspritzpistole.

mehr als 10000 *V* aushalten. Es liegen jedoch seit einer Reihe von Jahren über unterirdische Kabel für rund 30000 *V* Einzel-Spannung hinsichtlich Betriebsicherheit und Erwärmung derart günstige Erfahrungsresultate vor, dass nun endlich auch Rechnungen über die Arbeitsweise solcher Kabel zeitgemäss geworden sind. Natürlich sprechen noch die Anlagekosten zu Ungunsten unterirdischer Leitungen für besonders hohe Spannungen, kaum aber mehr die jährlichen Betriebskosten, wenn die in verschiedener Hinsicht grössere Betriebsicherheit unterirdischer Leitungen entsprechend bewertet wird.

Nachdem wir zu unserm auf Seite 213 bis 216 dieses Bandes veröffentlichten Aufsatz schon auf Seite 235 ein beim Druck entstandenes Formelversehen zu berichtigen hatten, müssen wir nun noch ein weiteres, uns seither erst aufgefallenes Versehen richtig stellen, insofern als auf Seite 213, Spalte 2, der Hülfswinkel β durch $\operatorname{arctg}\left(\frac{b}{a}\right)$ anstatt, wie es richtig heissen sollte, durch $\operatorname{arctg}\left(\frac{a}{b}\right)$ dargestellt wird. *W. K.*

Schweizerische Flugpost. Am 30. April wurde auf Grund einer Vereinbarung zwischen der schweiz. Postverwaltung und der Flugplatzdirektion in Dübendorf versuchsweise zwischen Zürich bezw. Dübendorf und Lausanne ein Flugpostdienst eingeführt. Nach den von uns bei der Kreispostdirektion Zürich eingeholten Erkundigungen konnte dieser Dienst bisher in sehr befriedigender Weise durchgeführt werden; nur in den ersten Maitagen mussten die Flüge wegen ganz schlechter Witterung ausfallen. Die ursprünglich auf 3, bezw. 2½ Stunden vorgesehenen Flugzeiten Dübendorf-Lausanne, bezw. Lausanne-Dübendorf, konnten seither auf je 1½ Stunden

verkürzt werden. Die um 10^{30} Dübendorf verlassende Flugpost trifft nun um 11^{20} in Bern-Kirchlindach und um 12^{00} in Lausanne-Blécherette ein, während der Abfahrtzeit von 3^{00} in Lausanne Ankunftzeiten von 3^{40} in Bern und 4^{40} Uhr in Zürich entsprechen. Mit dem 7^{50}-Zug St. Gallen verlassende Briefpostsendungen gelangen z. B. in Lausanne schon um 1^{10} Uhr zur Vertragung, bezw. erreichen dort die nach 2^{00} Uhr in Richtung Genf, Yverdon und Montreux fahrenden Postzüge, während sie in Genf sonst erst am andern Morgen zur Verteilung kommen würden. Umgekehrt erreichen die von Genf mit dem Zug von 12^{40} abfahrenden Briefschaften in Zürich noch die Abend-Vertragung, in Schaffhausen, St. Gallen, Glarus, Chur usw. die Vertragungen am folgenden Morgen. Angesichts dieser ansehnlichen Beschleunigung der Postverbindungen ist zu hoffen, dass der Flugpostdienst nicht nur zu einer ständigen Einrichtung ausgestaltet, sondern noch auf weitere Schweizerstädte ausgedehnt werde. Die Zahl der vom 30. April bis 7. Juni beförderten Flugpostsendungen (zugelassen sind Briefe sowie Pakete bis 750 *g*) beläuft sich auf 8558; es wird eine Flugpost-Zuschlaggebühr von 50 Rp. für je 250 *g* erhoben.

Der neue Lokomotivschuppen des Bahnhofs Weimar, den Regierungsbaumeister *Geittner* in der „Zeitschrift für Bauwesen" (Jahrgang 1918, 10. bis 12. Heft) beschreibt, ist durch die Verwendung von Hetzer-Bindern als Stützen des Dachwerkes bemerkenswert. Der im Grundriss einen Ringsektor von rund 100° Oeffnungswinkel und 38 *m* innerem Halbmesser bildende Schuppen enthält zehn einfache und zwei doppelte Stände, sodass die Binder eine Stützweite von 23 und 29 *m* haben. An der Aussenseite des Schuppens sind sie bis auf den Boden heruntergezogen und als Stütze ausgebildet, wobei als Auflager ein eichener Holzklotz dient. Von gleichartiger Stützung auf der Torseite wurde abgesehen, da zu befürchten war, dass die Befestigungen der schweren eisernen Tore an dieser keinen dauernden Halt finden würden. Deshalb wurden hier für die Auflagerung der Dachbinder Differdinger Träger gewählt. Die sonstigen Teile, wie Zug- und Kopfbänder, Pfetten, Sparren, sind aus Kanthölzern hergestellt. Die aus drei Stücken zusammengesetzten Binder sind als Zweigelenkbogen berechnet für 120 kg/cm^2 Zug- und 100 kg/cm^2 Druckbeanspruchung bei Verwendung astfreien, scharfkantigen Holzes. Gegenüber den eisernen Bindern haben sie den Vorteil, nicht von den Rauchgasen der Lokomotiven angegriffen zu werden. Ausserdem fallen auf der Aussenseite die für die Auflagerung eiserner Binder sehr kräftig zu haltenden Mauerpfeiler fort, was neben der Ersparnis an Mauerwerk die Anlage grosser Fenster ermöglicht.

Die Ueberfliegung des atlantischen Ozeans, ohne Zwischenlandung, zwischen Neufundland und Irland, die vor vier Wochen der Australier Hawkers wegen Motordefekts unterwegs aufgeben musste, ist nun am 15. Juni den Engländern Alkock und Brown gelungen. Das Flugzeug, ein mit zwei Vickers-Motoren von 350 *PS* ausgerüsteter, gewöhnlicher Armee-Zweidecker von 22,3 *m* Spannweite und 14 *m* Gesamtlänge, ohne besondere Vorrichtungen für den Ueberseeflug, hat zwischen St. John und Clifden (Connaught) rund 3000 *km* in $16^1/_4$ Stunden zurückgelegt, was einer Geschwindigkeit von 185 *km/h* entspricht. Es ist dies zwar nicht die erste Ueberfliegung des Ozeans, wohl aber die erste ohne Zwischenlandung; denn der Flug von Neufundland nach Lissabon, den Mitte letzten Monats der Amerikaner Read mit einem von vier 400 *PS* Liberty-Motoren angetriebenen Seedoppeldecker von 40 *m* Spannweite ausführte, erfolgte in zwei Etappen, mit einem durch die ungünstige Witterung bedingten mehrtägigen Aufenthalt auf den Azoren, sodass die damals grösste ununterbrochen zurückgelegte Strecke nur 2200 *km* beträgt.

Als weitere bemerkenswerte Flugleistung sei die Erreichung einer Höhe von 10100 *m*, am 14. d. M., durch den Franzosen Casale erwähnt. Der betreffende, mit einem Hispano-Suiza-Motor von 350 *PS* versehene Eindecker landete dabei nach 115 Minuten Flugzeit wieder an seinem Ausgangspunkt. Die tiefste bei diesem Flug erreichte Temperatur sei mit etwa — 50°C registriert worden.

Eidgenössische Technische Hochschule. In Zustimmung zum Antrag des Bundesrates haben Nationalrat und Ständerat einstimmig den Ankauf der Liegenschaft des Polygraphischen Instituts in Zürich (vergl. den Uebersichtsplan in Band XLVIII, Seite 11, 7. Juli 1906) zum Preise von 450000 Fr. als vorsorgliche Massnahme für eine zukünftige Erweiterung der Eidg. Technischen Hochschule beschlossen.

Nekrologie.

† A. Romang. Der am 7. Juni in Kleinbasel verstorbene Architekt Alfred Romang wurde am 6. April 1860 zu Schüpfen im Kanton Bern geboren. Er durchlief die Volkschule seines Geburtorts und dann die Mittelschulen der Stadt Bern und besuchte hierauf von 1877 bis 1878 die Baufachabteilung am Technikum Winterthur, um dann zunächst eine praktische Lehre auf einem bernischen Architekturbureau durchzumachen. Anfangs der 80 er Jahre zog er nach Paris und fand als Schüler der Ecole des Beaux-Arts während vier Jahren Arbeit in dem Atelier des Architekten Reboul. Nach seiner Rückkehr in die Schweiz war er in Basel bei den Architekten Ed. Vischer & Fueter und später bei Architekt Rud. Linder in Stellung, bis er sich durch Uebernahme des alten Baugeschäftes L. Merian im Jahre 1890 selbständig machte. Aus den von seinem Bureau in Basel ausgeführten Bauten seien das auch in der „Schweiz. Bauzeitung" 1909 zur Darstellung gelangte Haus „zum Tanz" in der Eisengasse (Band LIV, Nr. 1), sowie einige der in der Umgebung der Pauluskirche erstellten Familienhäuser (Band LVIII, Nr. 6 vom 5. August 1911) hervorgehoben. Vielfach und mit Erfolg hat Romang auch an architektonischen Wettbewerben teilgenommen. Seit seiner im Jahre 1889 erfolgten Einbürgerung in Basel hat er eine rege Tätigkeit in baulichen Angelegenheiten der Stadt entfaltet und ist bei langjähriger Mitgliedschaft im Grossen Rate 1896 bis 1905 als Vertreter des Riehenquartiers und später von Klein-Basel stets mit grosser Hingebung für die Interessen seiner Wahlquartiere eingetreten.

Literatur.

Eidgenössische Wasserrechts-Gesetzgebung, bearbeitet von Dr. *Hans Trümpy,* juristischer Adjunkt bei der Abteilung für Wasserwirtschaft. Band II der „Schweiz. Gesetze mit Einleitung, Verweisungen und Sachregister", herausgegeben von Dr. Ernst Blumenstein, Professor der Rechte an der Universität Bern. Bern 1919. Verlag von Ferd. Wyss. Preis Fr. 4,50.

Eine übersichtliche Zusammenstellung der das Wasserrecht betreffenden eidg. Gesetze und darauf bezüglichen Verordnungen, mit einem Verzeichnis der z. Z. bestehenden kantonalen Wasserrechte nebst einlässlichem Sachregister, das das Büchlein für alle Interessenten sehr willkommen erscheinen lässt.

Neu erschienener Sonderabdruck:

Schnellaufende Schraubenturbinen und deren wirtschaftlicher Vergleich mit Francisturbinen. Von Dipl. Ing. *W. Zuppinger,* Konsult. Ingenieur in Zürich. Acht Quartseiten mit fünf Abbildungen. Sonderabdruck aus der „Schweiz. Bauzeitung", Band LXXIII, 1919. Verlag der „Schweiz. Bauzeitung" (A. und C. Jegher), Kommissionsverlag Rascher & Cie., Zürich. Preis geh. Fr. 1,80.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

An die Mitglieder der Fachgruppe für Strassenwesen des S. I. A.

Die Kommission der „Fachgruppe für Strassenwesen" hat letzten Herbst dem Central-Comité des S. I. A. die Auflösung dieser im Jahre 1914 ins Leben gerufenen Institution beantragt. Für diesen auf den ersten Blick vielleicht etwas überraschenden Schritt war die bald nach der Gründung gemachte Erfahrung wegleitend, dass eine Fachgruppe für Strassenwesen ihren Aufgaben nur dann gerecht werden kann, wenn sie über die nötigen Mittel verfügt. Es zeigte sich bald, dass auch nicht entfernt daran zu denken sei, die zur Programm-Verwirklichung erforderlichen Gelder aus der Kasse des S. I. A. schöpfen zu können, sondern dass hierfür hauptsächlich die kantonalen und kommunalen Strassenverwaltungen und weitere Interessenten, die an den Arbeiten der Fachgruppe in erster Linie und hervorragend beteiligt sind, in Anspruch genommen werden müssen. Des fernern machte sich geltend, dass die Statuten des S. I. A. einen viel zu engen Rahmen bilden, um der Fachgruppe für Strassenwesen die Bewegungsfreiheit zu bieten, deren sie zu ihrer Entfaltung unbedingt bedurfte. Der Leitung der Fachgruppe drängte sich je länger je mehr die Ueberzeugung auf, dass die vorgesteckten Ziele sich nur auf dem Boden einer völlig unabhängigen Vereinigung erreichen lassen.

Da eine grössere Zahl unserer Fachgruppenmitglieder auch der ungefähr gleichzeitig ins Leben getretenen „Vereinigung schweiz. Strassenbaufachmänner" angehörte und z. T. auch an der Leitung dieser Vereinigung beteiligt war, so führten die vorgenannten Umstände unwillkürlich auf den Gedanken, die Fachgruppe des S. I. A. in der weiter auszubauenden Strassenbaufachmänner-Vereinigung aufgehen zu lassen. Als bewährtes Vorbild für eine solche Institution diente der Schweiz. Gas- und Wasserfachmänner-Verein. Ein Ausschuss der Vorstände unserer Fachgruppe und der Strassenbaufachmänner-Vereinigung machte sich deshalb letzten Herbst an die Aufstellung von *Statuten* für die Umgestaltung und den Ausbau der Strassenbaufachmänner-Vereinigung, die Mitte Oktober verflossenen Jahres in einer Versammlung in Olten gutgeheissen wurden.

Nachdem nun die — aus gewichtigen Gründen mehrmals verschobene — am 10. Mai a. c. in Bern abgehaltene Delegierten-Versammlung des S. I. A. beschlossen hat, die Fachgruppe für Strassenwesen eingehen zu lassen, werden die bisherigen Mitglieder der letztern höflich eingeladen, sich — soweit dies nicht bereits geschehen ist — der Schweiz. Strassenbaufachmänner-Vereinigung anschliessen zu wollen. Die Anmeldungen sind an den Aktuar dieser Vereinigung: Herrn Kantonsingenieur Ammann in Altdorf zu richten.

Zürich/St. Gallen, 7. Juni 1919.

V. Wenner, Stadtingenieur, Präsident der Fachgruppe für Strassenwesen des S. I. A.

W. Dick, Stadtingenieur, Vorsitzender der Vereinigung Schweiz. Strassenbaufachmänner.

Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der VIII. Sitzung im Wintersemester 1918/1919

Freitag den 21. März 1919, abends 8¼ Uhr, im „Bürgerhaus" Bern.

Vorsitz: Präsident Dr. phil. *Ulr. Bühlmann,* Ing. Anwesend 75 Mitglieder und Gäste.

Das Protokoll der Sitzung vom 7. März wird unter bester Verdankung genehmigt.

Neuaufnahmen: *W. Bercowitz,* Dipl.-Ing; *O. Fäh,* Kontroll-Ingenieur beim Eisenbahndepartement.

Die „Zeichnerischen Normen" des S. I. A. werden nach Verlesung des Begleitschreibens in Umlauf gesetzt mit der Aufforderung zu eventuellen Verbesserungsvorschlägen und bester Empfehlung zu deren Anschaffung.

Vortrag von Ingenieur *H. Stoll:*

„Ueber Wasserkraftwerke im Betrieb."

Der Vortragende hält einleitend der gewaltigen Verteuerung aller Materialien und Löhne die Tatsache gegenüber, dass sich die elektrische Energie nicht oder nur unwesentlich verteuert habe und dies auch in Zukunft kaum tun werde. Die allgemeine Teuerung und die zu erwartenden Mehrauslagen bei Erweiterungen der Leitungsnetze, der Installationen und bei Um- und Neubauten werden wett gemacht durch das Streben nach besserer Ausnutzung der bestehenden Werke, Verbesserungen aller Art, Haushalt mit den Winterwassern und Zusammenschluss möglichst vieler Werke durch die sogenannte „Eidgenössische Sammelschiene". Beim Hinzukommen neuer Werke wächst die Produktionskraft für *alle* Anlagen. Der Anschluss kleinerer Werke an die Sammelschiene ist notwendig, wenn sie mit der Teuerung und dem Energiemarkt Schritt halten wollen. Auch die Werke der Bahnverwaltungen sollten Anschluss an die Sammelschiene suchen.

Aeltere Elektrizitätswerke erscheinen uns heute in mancher Hinsicht verbesserungsfähig, sie können aber oft mit verhältnismässig geringen Mitteln während des Betriebes umgebaut und neuen Bedürfnissen angepasst werden. Als bauleitender Ingenieur der Bernischen Kraftwerke hat der Referent während der Kriegszeit das Elektrizitätswerk Kandergrund[1]) in Regie umgebaut und zwar ohne Betriebsunterbruch.

Das alte Werk besass einen 4 *km* langen Zuleitungsstollen von 3,6 m^2 Querschnitt, in ein Wasserschloss im Berginnern führend, das aus einer Haupt- und vier Seitenkammern von insgesamt 15000 m^3 Fassung bestand. Die Druckleitung führte in zwei Strängen bei 300 *m* Gefälle nach der Zentrale, die mit zwei Drehstrom- und drei Einphasenmaschinen zu je 2200 *kW* ausgerüstet war. Im Hinblick auf die stetig wachsenden Anforderungen des Bahnbetriebes der Lötschbergbahn, für die die Einphasenmaschinen bestimmt sind, musste eine grössere Wasserreserve geschaffen werden, womit auch eine bessere Ausnutzung des Niederwassers erreicht wurde. Wasserschloss und Stollen bis Kandersteg sollten unter Druck gesetzt werden; ersteres mit einem normalen Druck von 8 *m* über dem Scheitel und 18 *m* über der Sohle, der Stollen mit 8 *m* am Ende und 0 *m* am Eingang. Die Lösung der Aufgabe war schwierig wegen der Durchführung während des Betriebes und weil alle Betonbauten ursprünglich nicht auf Innendruck berechnet waren. Die grösste Schwierigkeit bot die Ungewissheit über die Beschaffenheit der unzugänglichen Umgebungen aller Gerinnebauten. Das eigenartige Problem zeitigte neue Bauweisen und Arbeitmethoden.

Durch einen *Umgehungstollen* wurde eine direkte Verbindung des Hauptstollens mit der Druckleitung III geschaffen und damit eine völlige, langfristige Entleerung des Wasserschlosses ermöglicht. Dieser Stollen hat am untern Ende 18 *m* Wasserdruck auszuhalten. Er besteht aus einem nicht armierten Betonrohr von 1,50 *m* Durchmesser, in stark klüftigem Kalkstein liegend. Zementhinterpressung unter Druckluft; innerer Zementglattstrich mit „Sika"-Ueberzug. Ausserordentlich gewissenhafte Ausführung der Zementhinterpressung war notwendig, unter Abtastung der ganzen Innenfläche zur Auffindung etwaiger Risse.

Konstruktiv interessant ist die Abschlusswand am Ende des Hauptstollens, gegen das Wasserschloss zu. Der obere Teil besteht aus Eisenbeton, der untere aus Eisenplatten.

Nachdem der Umgehungstollen in Betrieb genommen war, wurde das *Wasserschloss* derart ausgebessert, dass sein Scheitel-Gewölbe an das Muttergestein anzuliegen kam und so den zu erwartenden Innendruck aushalten konnte. Zur Ableitung von Diffusionswasser, das sich aussen ansammeln könnte, musste hinter den Widerlagern ein zusammenhängendes Röhrennetz eingebaut werden. An besonders gefährdeten Stellen wurden Ventile eingesetzt. Die Beseitigung der Schlammablagerungen geschah auf mechanischem Wege.

Der *Hauptstollen* besass teilweise kein Scheitelgewölbe. Man begnügte sich damit, an diesen Stellen einen wasserdichten Spritzverputz aufzutragen. Die mit Handkompressoren aufgebrachte Mischung bestand aus Schlackenzement mit „Sika"-Zusatz. Dieser Ueberzug wurde glashart und hat sich gut bewährt. An den überwölbten Stellen in Riesetenmaterial wurde mit einer Membran-Pumpe Sand eingepumpt, jedoch nur soviel, als es der Auftrieb erforderte. Auch hier wurden gegen den Ueberdruck des äussern Wassers und von Quellen Ventile eingesetzt.

Die Bauarbeiten dauerten vom März 1916 bis November 1917 ununterbrochen Tag und Nacht. Die Baukosten für den Hauptstollen und den Umgehungstollen betragen je 70000 Fr., jene für das Wasserschloss 150000 Fr.

Die Vorteile der umgebauten Anlage sind die folgenden: Vergrösserung des Akkumulationsvolumens um rund 14000 *kWh*, Erhöhung des Nettogefälles im Winter um 3%, Vereinfachung des Schleusendienstes am Wehr, Möglichkeit der Revision der Stollen und des Wasserschlosses ohne Betriebstörung, Erleichterung der Schlammbeseitigung, wirtschaftlichere Ausnutzung des Nutzwassers im Winter.

Anhand zahlreicher Pläne liess der Referent nochmals den ganzen Bauvorgang an den Hörern vorüberziehen.

In der Diskussion bemerkt Ing. *Eggenberger,* dass der Anschluss der S. B. B.-Werke an die Sammelschiene, des Stromsystems wegen, nur in beschränktem Masse möglich sei. Es wird auf den Unterschied von Sand- und Schlammablagerungen hingewiesen, wobei Ingenieur Stoll erwähnt, dass zur Vermeidung von solchen zwischen dem Wehr und dem Schloss keine grössern Becken vorkommen sollten. An der Diskussion beteiligen sich weiter Dr. *Bühlmann* und Ingenieur *Lang.* Zum Schluss begründet Ingenieur *Kieser* die Unzulänglichkeit des Kandergrund-Stollens mit der unzureichenden Bauzeit.

Unter *Unvorhergesehenem* macht Ingenieur *Schneider* bezüglich der Zeichnerischen Normen auf den Vorteil der Farben gegenüber Schraffuren aufmerksam, wogegen der Vorsitzende auf das neue Verfahren der Dreifarben-Heliographien verweist.

Schluss 10²⁰ Uhr. Der Protokollführer: *W. Sch.*

[1]) Siehe „Schweiz. Bauzeitung" Band LIX, Seite 1 u. ff. (Januar 1912).

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Maschineningenieur-Gruppe Zürich der G. e. P.

Gemütliche Zusammenkunft ☛ mit Damen ☚

Donnerstag den 26. Juni 1919, abends 8 Uhr, im Sonnenberg (Tramhaltestelle Klusplatz).

Der Anlass findet bei jedem Wetter statt. Wir rechnen auf recht zahlreiche Beteiligung.

Der Gruppen-Ausschuss.

Stellenvermittlung.

On cherche pour la Suisse un *ingénieur-mécanicien,* habile constructeur, ayant déjà quelques années de pratique dans la fabrication de machines et appareils électriques. (2177)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.* Dianastrasse 5, Zürich.



Band 73. Nr. 26.

Das Elektrizitätswerk Massaboden bei Brig der Schweiz. Bundesbahnen.

Von *H. Eggenberger* und *A. Dänzer*, Stellvertreter des Oberingenieurs für Elektrifizierung der S. B. B. in Bern.

(Schluss von Seite 291.)

III. Maschinen- und Schaltanlage.

Die Turbinen. Im Maschinensaal sind drei Doppel-Francisturbinen mit horizontaler Axe und je zwei Saug-Rohren aufgestellt. Sie sind für ein mittleres Nutzgefälle von 43,2 *m*, eine Leistung von 3500 *PS* und eine Drehzahl von 500 in der Minute von der S. A. des Ateliers Piccard, Pictet & Cie. in Genf gebaut, nach den dieser Firma geschützten Patenten (Abb. 19 bis 21). Die zweiteiligen Spiralgussgehäuse von kreisförmigem Querschnitt, deren unterer Teil, gleich wie die Zuleitungsrohre, bis zur Höhe des Eintrittsquerschnittes in das die Turbinen tragende Gewölbe einbetoniert ist, sind durch kräftige Leitschaufel-Bolzen versteift und seitlich durch Schilder abgedeckt, in deren äussern Teilen die in auswechselbaren Bronzebüchsen gelagerten Zapfen der zwölf Drehschaufeln aus Stahlguss ruhen. Die Zapfen dieser Schaufeln sind durch Leder-Stopfbüchsen mit Fettschmierung durch die Schilder durchgeführt; an dem einen der verlängerten Zapfen ist ein Hebel aufgeklemmt, der unter Zwischenschaltung einer Stahlfeder mit dem vom Servomotor durch zwei kräftige Stangen bewegten Regulierung verbunden ist (Abbildung 22.) Durch diese, der Lieferfirma eigentümliche Bauart wird beim Einklemmen von harten Fremdkörpern zwischen die Schaufeln ein Bruch von diesen oder ihrer Antriebe vermieden, obschon die übrigen Schaufeln nicht an der Schliessbewegung verhindert werden. Dieser Antrieb ist während des Betriebes leicht zugänglich. Die beiden Saugrohre erweitern sich auf eine Länge von 5300 *mm* von 900 auf 1200 *mm* im Durchmesser; die gesamte Saughöhe beträgt 6 *m*. Das 880 *mm* Durchmesser weisende, aus einem Stück gegossene Doppellaufrad hat eine Eintrittsbreite von 2 × 200 *mm* und zählt 2 × 13 Schaufeln, die bei den beiden Radhälften gegen einander versetzt sind. Die spezifische Drehzahl n_s der Turbine beträgt 267, bezogen auf eine Radhälfte 189.

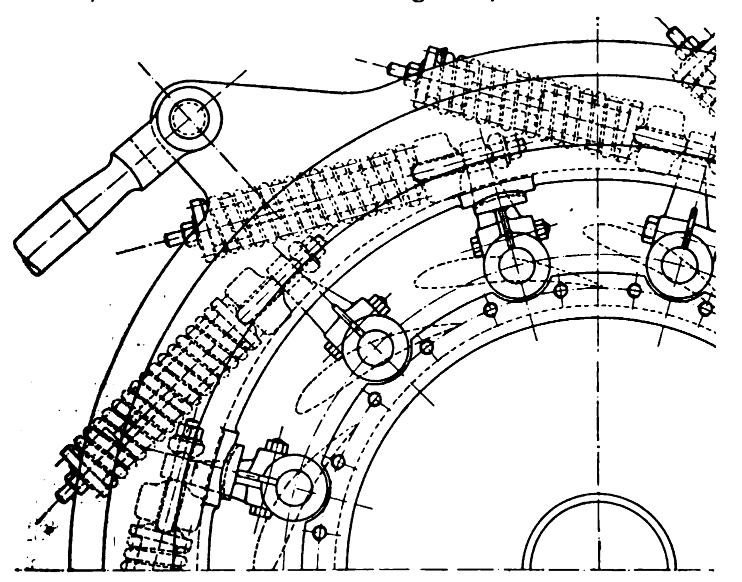


Abb. 22. Antrieb der Drehschaufeln. — Masstab 1 : 12,5.

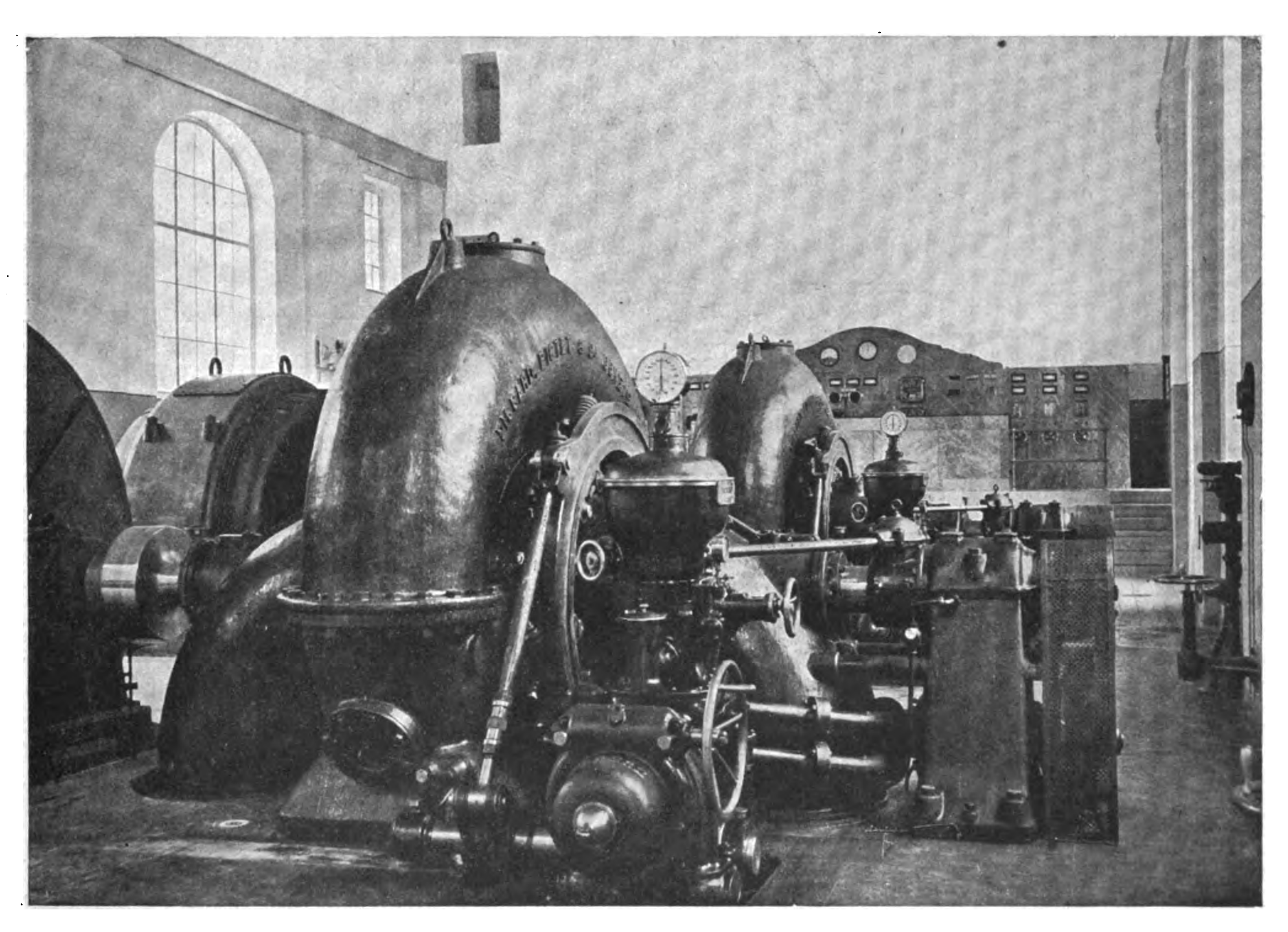


Abb. 19. Ansicht der 3500 *PS*-Doppel-Francisturbinen mit ihren Regulatoren im Kraftwerk Massaboden.

Das S. B. B.-Kraftwerk Massaboden bei Brig.

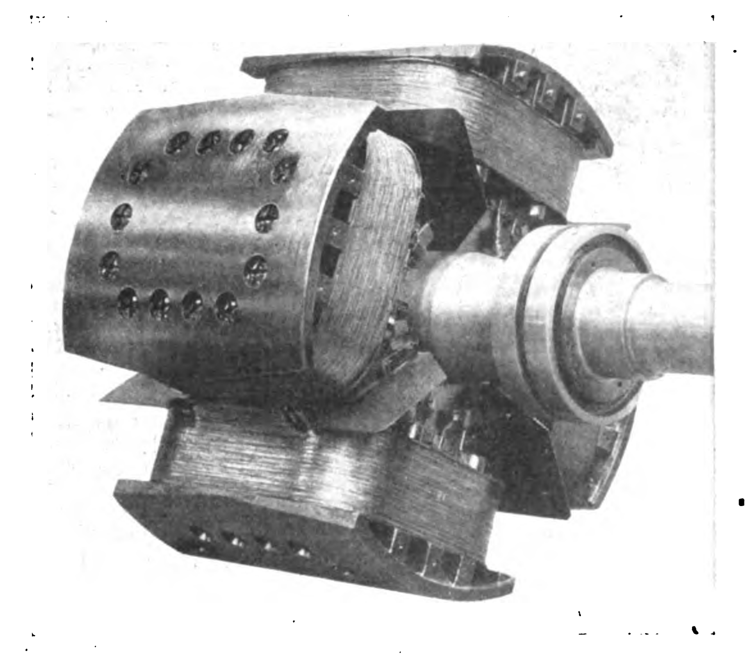


Abb. 25. Polrad des Drehstrom-Generators von 2700 *kVA*.

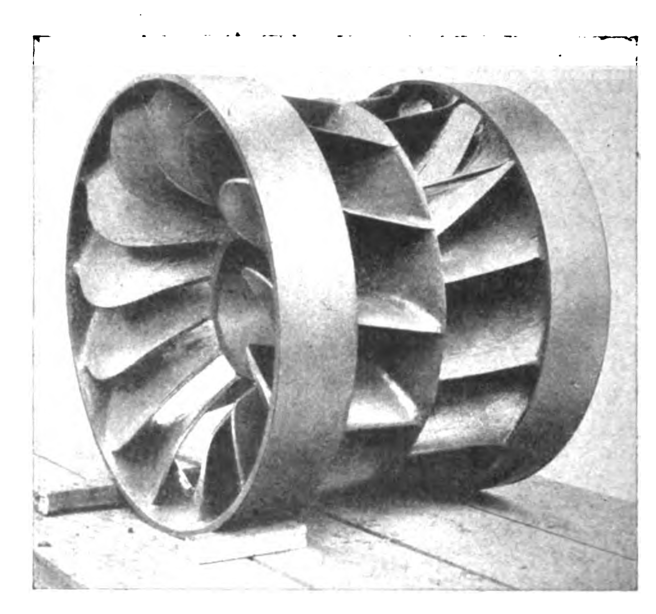


Abb. 21. Doppel-Laufrad der Francisturbine von 3500 *PS*.

Die aus geschmiedetem Siemens-Martin-Stahl hergestellte Welle von 225 *mm* grösstem Durchmesser wird aussenseitig von einem Kammlager gestützt; innenseitig ist sie zum Flansch einer Schraubenkupplung ausgeschmiedet. Das Kammlager besitzt Ringschmierung und Wasserkühlung; es ist gleichzeitig als Lager für den Schneckenradantrieb des Regulators ausgebildet. Am Lagerfuss ist seitlich die ventillose, mit acht Kolben arbeitende und einen Arbeitsdruck von 10 bis 15 *at* erzeugende Oelpumpe angebaut, die von einer aussen an der Welle der Turbine sitzenden Scheibe mit Riemne über eine Lenix-Spannrolle angetrieb enwird. Am äussern Wellenende der Turbine ist ein Fliehkraft-Schalter befestigt, der bei einer bestimmten Drehzahl einen Abschluss des Turbinenschiebers einleitet.

Auf den Drucköl-Regulator der Turbine soll hier nicht näher eingetreten werden. Ueber dessen Wirkungsweise hat Prof. Dr. *F. Prášil* in seinem Bericht über die Wasserturbinen und deren Regulatoren an der Schweiz. Landesausstellung in Bern berichtet (vergl. Band LXIV, Seite 280, Nr. 26 vom 26. Dezember 1914). Die Ausführung entspricht im grossen und ganzen jener des dort beschriebenen Regulators für die Anlage Pré du Chanet; der

Abb. 24. Drehstrom-Generator. — 1:30.
Gebaut von Brown, Boveri & Cie., Baden.

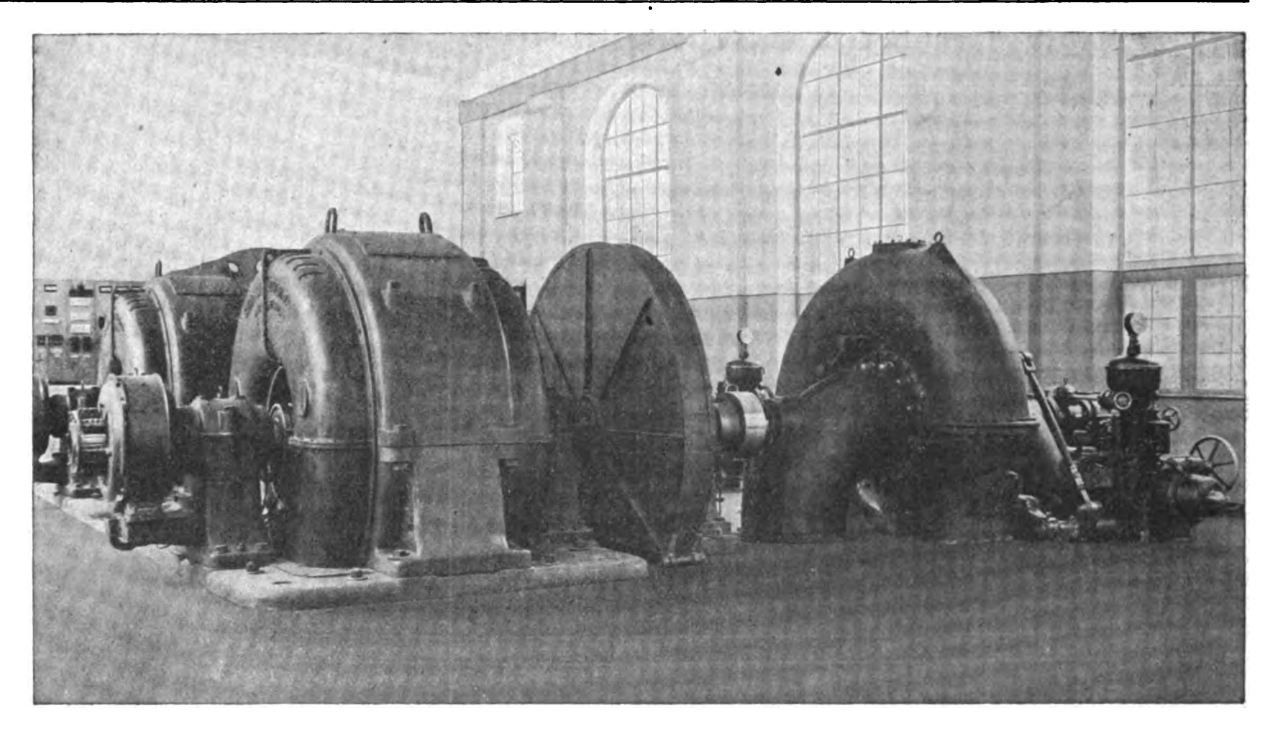


Abb. 23. Ansicht eines 3500 *PS*-Maschinen-Aggregats im Kraftwerk Massaboden.

Regulator ist noch mit einem Geschwindigkeits-Begrenzer versehen, der von dem schon erwähnten Fliehkraftschalter aus in Tätigkeit gesetzt wird und der eine Geschwindigkeitsteigerung der Turbine über 700 in der Minute verhindert, wenn der eigentliche Regulator versagen sollte. Eine Beschreibung des mit dieser Vorrichtung versehenen Regulators findet sich im übrigen in einem Aufsatz von *E. Hellmüller* in den Nummern 25 bis 30 der Schweiz. Technikerzeitung vom Jahr 1916. Der überaus empfindliche Regler gestattet die Einstellung des Ungleichförmigkeitsgrades von + 6 bis — 6 %.

Die Generatoren. Von den drei Turbinen sind zwei mit den nachfolgend beschriebenen, Drehstrom von 16 Perioden und 3300 Volt für die Bahntraktion erzeugenden Generatoren gekuppelt, während die dritte einen alten Generator für Abgabe von Drehstrom von 50 Perioden an die A.-G. Lonza antreibt. Die von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. in Baden gelieferten Bahngeneratoren sind für eine Dauerleistung von 2700 *kVA* und eine, eine halbe Stunde dauernde Höchstleistung von 3400 *kVA* bei $\cos\varphi = 0,75$ gebaut. Das vom Turbinenlieferanten verlangte Schwungmoment von 35 000 $kg\,m^2$ wurde, um nicht ungünstige Verhältnisse für den Generator zu schaffen, zum Teil (27 000 kgm^2) in ein besonderes Schwungrad verlegt (Abb. 23 und 24). Dieses ist, nach einer ursprünglichen Idee von Ing. Boucher, von den Atelier de Constructions mécaniques de Vevey, als Scheibensegmentrad mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 78 *m/sek* ausgeführt; die Unterteilung in einzelne dünne Scheibensegmente bietet eine grosse Gewähr bezüglich der Gleichmässigkeit der Struktur und damit für die mechanische Sicherheit des immerhin hoch beanspruchten Materials. Eine Blechkapselung vermindert die Luftreibung.

Das vierpolige Polrad besitzt bei 500 *Uml/min* eine Umfangsgeschwindigkeit von 39 *m/sek* und weist beim Durchgehen der Turbine noch mindestens drei- bis vierfache Sicherheit auf. Es besteht aus drei Stahlgusscheiben, die durch kräftige Nieten mit einander verbunden und als Ganzes auf die Welle aufgeschrumpft sind, ohne Verwendung von Keilen. Seine Unterteilung in Scheiben bietet gegenüber der Herstellung in einem massigen Stahlgusstück die für das Scheibensegment-Schwungrad angegebenen Vorteile. Die ebenfalls aus Stahlguss hergestellten Pole sind mittels Stellschrauben am Polstern befestigt (Abb. 24 u. 25). Zwischen aus Kupferband hochkant gewickelten Spulen und dem Polstern sind Federn eingebaut, sodass jedes Spiel ausgeglichen wird, das infolge des Zusammenpressens durch die Fliehkräfte oder infolge des Schwindens der Isolation entstehen kann. Das Statorgehäuse besitzt einen kastenförmigen Querschnitt, durch den 6,5 m^3/sek Kühlluft geleitet werden. Die aus Flachkupfer gewickelten, in offenen Nuten verlegten Statorspulen sind an den geraden Schenkeln mit Glimmer umpresst. Ihre Köpfe, die entsprechend der geringen Polzahl eine verhältnismässig grosse Länge erhalten, sind durch Metallbügel und Schrauben unter Zwischenlage von Distanzklötzen aus Isoliermaterial gegen das Gehäuse abgestützt. Für die Lager ist Wasser-Kühlung vorgesehen; die Kühlröhren sind im Weissmetall-Belag der Lagerschalen eingegossen. Die für die Kühlung

Abb. 20. Doppel-Francisturbine von 3500 *PS*, gebaut von Piccard. Pictet & Cie., Genf. — 1 : 40.

Das Kraftwerk Massaboden bei Brig der S. B. B.

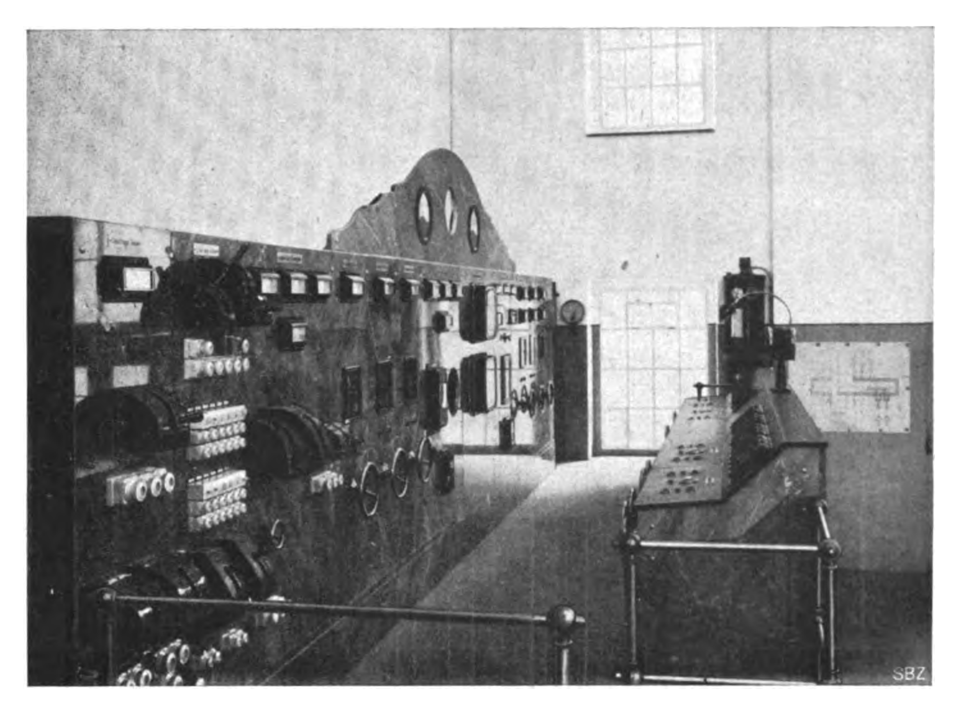
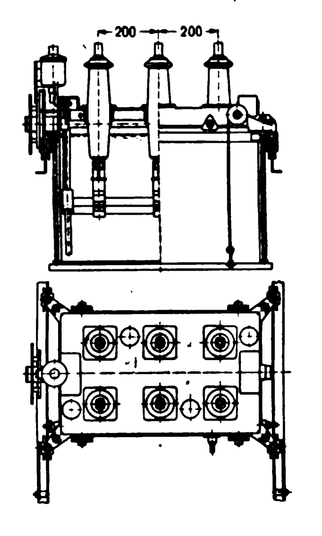


Abb. 29. Blick auf den Schaltstand mit Schalttafel und Schaltpult.

der Generatoren erforderliche Kühlluft wird vom Polrad und den an ihm befestigten Lüftungs-Flügeln aus dem Maschinen-Saal angesaugt und in den unter den Maschinen liegenden Kühlluft-Tunnel abgestossen. Ein Generator mit Schwungrad wiegt 40 000 *kg*, das Gewicht der drehenden Teile allein beträgt 16 000 *kg*.



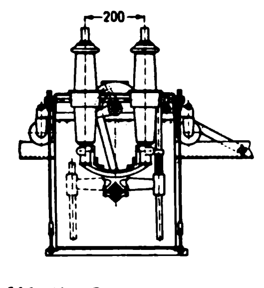


Abb. 26. Oelschalter 1 : 25.

Die Umformer. Zur Erzeugung der 50-periodigen 4000 Volt Beleuchtungs-Energie für den Bahnhof Brig und den Tunnel wurden zwei Drehstrom-Perioden-Umformergruppen aufgestellt, bestehend aus je einem Synchronmotor von 210 *PS*, 500 *Uml/min*, 16 Perioden, 3300 Volt, und einem entsprechenden Generator für 50 Perioden, 4000 Volt; jeder dieser Maschinen ist eine auf die Wellenenden der Gruppe gesetzte Erreger-Dynamo zugeordnet.

Die Schaltanlage. Der von den Generatoren erzeugte Drehstrom von 3300 *V* und 16 Perioden wird ohne weitere Transformation an vier zum Tunnelportal führende Freileitungen abgegeben, deren eine den Bahnhof Brig, zwei die beiden Simplontunnel und eine die die Tunnel-Ventilatoren antreibende, in der Drehzahl regelbare Brown, Boveri-Scherbius-Gruppe speist.[1]). Ferner werden von den 3300 Volt-Sammelschienen, deren eine Pol entsprechend der beim Drehstrom-Traktionsystem an der Schiene liegenden Phase geerdet ist, die zwei vorerwähnten Perioden-Umformer gespeist. Diese liefern die Energie durch Kabel nach dem Tunnel und dem Bahnhof Brig zu Beleuchtungs-Zwecken; ferner sind an ihren 4000 Volt-Sammelschienen noch die Transformatoren für Eigenverbrauch (Beleuchtung und Heizung der Zentrale, Speisung der Signallampen im Tunnel) sowie der Transformator für die Beleuchtung der Ortschaft Bitsch angeschlossen.

Räumlich ist die Schaltanlage so gegliedert, dass die Maschinenölschalter im Erdgeschoss, die Oelschalter für die abgehenden Leitungen im ersten und die Leitungsausführungen und Ueberspannung-Apparate im zweiten Stockwerk des Schalthauses untergebracht sind, wie aus den Schnitten Abbildungen 17 und 19 in letzter Nummer ersichtlich ist. Die Apparate sind in Eisengestelle eingebaut, deren einzelne Abteilungen mit ihren Oelschaltern und Messwandlern durch Eternitwände von einander getrennt sind — eine Massnahme, die sich als sehr wertvoll erwiesen hat, indem wiederholt starke Flammenbogen wirkungsvoll örtlich eingegrenzt wurden.

Die Oelschalter (Abbildung 26) sind fahrbar auf Laufschienen; sie werden von Hand mittels Seilübertragung von der im Maschinensaal errichteten Schaltbühne aus betätigt. Sie sind mit Maximalstrom-Auslösung und dem jetzt allgemein üblichen Freilauf ausgerüstet. Die Deckel sind mit Rücksicht auf die hohen Stromstärken geschlitzt und besitzen eine Anzahl Löcher, auf denen lose Holzscheiben aufliegen, die bei der Abschaltung von schweren Kurzschlüssen abgeworfen werden. Unter jedem Schalter ist der Fussboden als mit Oelablauf versehene Mulde ausgebildet.

Die Leitungen bestehen fast ausnahmslos aus Kupferrohr von 45 oder 30 *mm* äusserem Durchmesser. Deren Führung sowie der Einbau der Apparate in die Gestelle kommt in den Abbildungen 27 und 28 zur Darstellung.

Sämtliche Betätigungshandräder, Melde- und Mess-Apparate sind auf der Schaltbühne im Maschinensaal (Abb. 29) auf einer Schaltwand und einer Gruppe von fünf Maschinenpulten vereinigt. Durch mög-

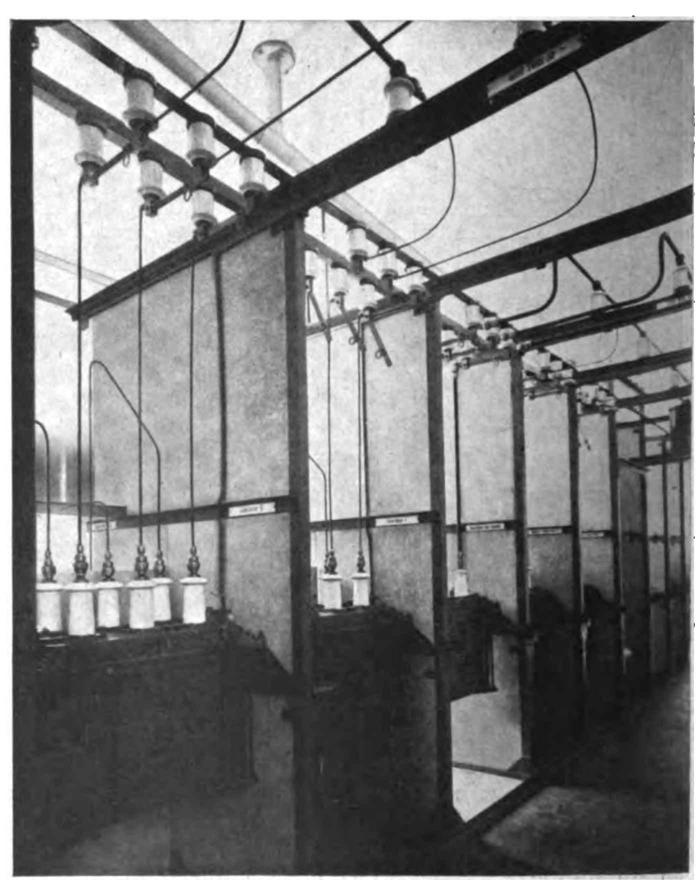


Abb. 27. Schalter für die Generatoren und Motoren.

[1]) Vergl. «Die Ventilationsanlage des Simplontunnels» auf S. 3 u. ff. dieses Bandes. Auch als Separatabdruck erschienen. *Red.*



lichste Weglassung aller glänzenden Metalleisten an den Messgeräten und Anwendung einfacher, nur schwach profilierter Formen, sowie möglichst wenig hervorstechender Rückmeldelampen wurde mit dem Schaltstand eine ruhige, vornehme Wirkung erzielt, die den Vorteil besitzt, das Auge der Maschinisten nicht zu sehr zu ermüden. In hohem Masse tragen dazu auch die mit flachem Glas abgedeckten Ferraris-Profilmessgeräte bei, da bei diesen alle Zeiger nur in einer Wagrechten schwingen und die flachen Gläser, im Gegensatz zu den sonst üblichen gewölbten, nicht so viele Reflexionsaxen aufweisen. Hervorzuheben sind noch die selbsttätigen Spannungs-Schnellregler Bauart BBC, die unabhängigen und abhängigen Maximalstromzeitrelais Bauart Carl Maier, die Totalisatormessgeräte, die durch einen Kontrollschalter auf verschiedene Energiekreise geschaltet werden können, das Synchronoskop Bauart Trüb, Täuber & Cie. Mit Rücksicht auf die Kleinheit der Anlage für den Eigenverbrauch des Kraftwerkes wurde von der Schaffung einer besondern Schalttafel abgesehen; die für diese erforderlichen Apparate wurden auf den drei äussersten Feldern der Hauptschaltwand (Abbildung 29) untergebracht. Die Beleuchtung der Zentrale erfolgt in der Regel durch Wechselstrom; bei Stromunterbruch auf der Wechselstromseite wird ein etwa ein Drittel aller Lampen umfassender Notkreis selbsttätig auf eine Akkumulatorenbatterie umgeschaltet.

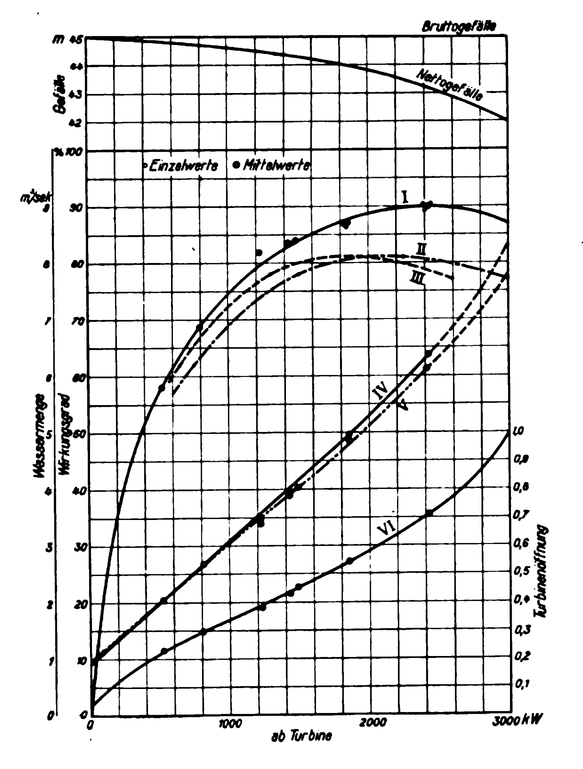


Abb. 30. Charakteristische Kurven der Turbine.

LEGENDE: I Wirkungsgrad gemessen; II und III Wirkungsgrad garantiert, bezogen auf die Oeffnung bezw. auf die Belastung; IV und V Wassermenge bezogen auf das konstante Rohgefälle 45 *m*, bezw. auf das konstante Nettogefälle 45 *m*; VI Oeffnungsgrad der Turbine.

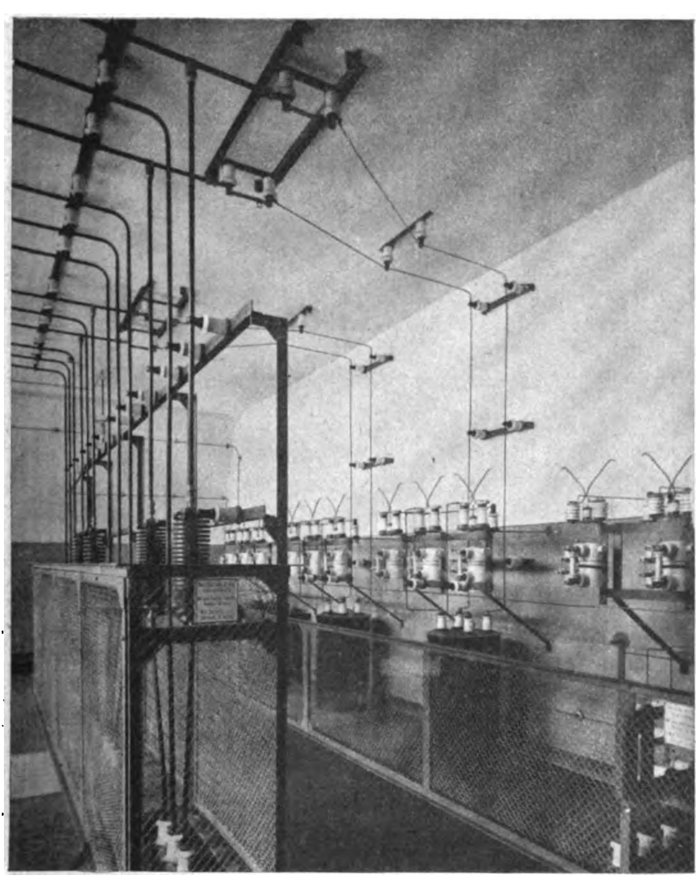


Abb. 28. Abgehende Leitungen und Ueberspannungschutz.

Die Uebertragungsleitungen. Die oben genannten vier Freileitungsstränge werden von einem gemeinsamen Gestänge getragen. Die eisernen Gittermaste sind in der Regel in Abständen von 100 *m* aufgestellt. Die an Erde gelegte Phase ist bei der Zentrale und am Tunnelportal

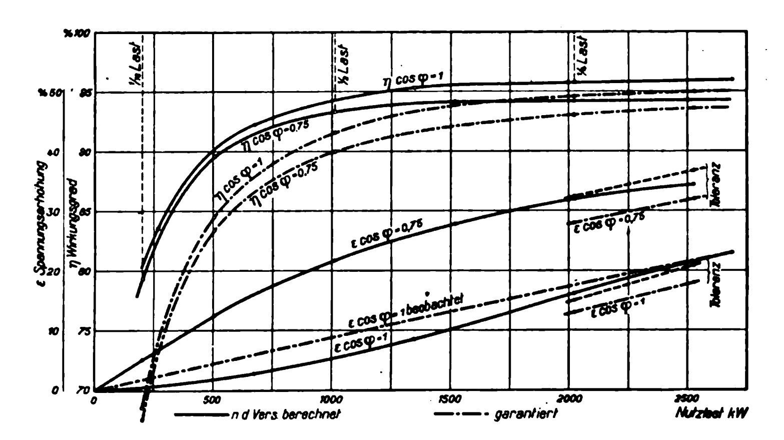


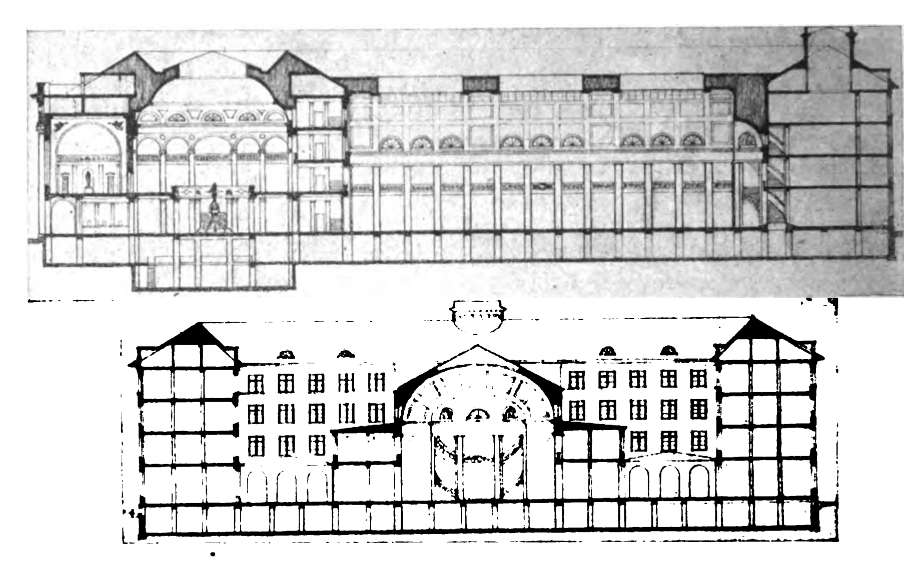
Abb. 31. Wirkungsgrad η und Spannungserhöhung ε der Generatoren.

gut geerdet; überdies wird sie als Blitzschutzseil von 200 mm^2 Kupferquerschnitt über die Spitze der Masten geführt und ist mit diesem leitend verbunden. Zwei Kabel von 3×15 mm^2 Querschnitt dienen zur Uebertragung der Beleuchtungsenergie von 4000 Volt nach Brig.

Die Abnahmeversuche der maschinellen und elektrischen Anlage fanden im August, sowie November und Dezember des Jahres 1915 statt. Sie bieten insofern ein besonderes Interesse, als die Bestimmung des Wirkungsgrades der Turbinen durch gleichzeitig vorgenommene Messungen der Wassermenge nach der Flügel- und nach der Salzlösungs-Methode erfolgte, die bemerkenswert gut übereinstimmende Ergebnisse lieferten. Wir müssen es uns versagen, einlässlich an dieser Stelle darüber zu berichten, sondern verweisen auf die ausführliche Veröffentlichung der Abteilung für Wasserwirtschaft beim schweiz. Department des Innern[1], auf die Berichte der „Schweiz. Bauzeitung" über chemische Wassermessung (z. B. in Bd. LXVI, S. 97, 130 und 212, Aug./Okt. 1915), sowie auf den früher erwähnten Aufsatz von E. Hellmüller in der „Schweiz. Technikerzeitung". In Abbildung 30 sind die Wirkungsgrade der Turbinen, in Abbildung 31 jene der Generatoren, berechnet auf Grund der gemessenen Einzelverluste, dargestellt. Die Verluste durch Luft- und Lagerreibung wurden zu 25,6 *kW* pro Gruppe bestimmt; hierbei ist der Luftreibungsverlust des leer mitlaufenden Turbinenrades inbegriffen. Die Spannungs-Erhöhung ist in Abbildung 31 eingetragen. Ausser den zur Bestimmung der Wirkungsgrade erforderlichen Versuchen wurden Durchgehversuche, Isolationsprüfungen, Erwärmungs-

[1]) Méthodes de Jaugeages. I. Jaugeages par titrations et essais comparatifs par le Dr Léon W. Collet et le Dr R. Mellet. II. Vergleichsversuche zur Bestimmung von Wassermengen von O. Lütschg. Nr. 10 der Mitteilungen der Abteilung für Wasserwirtschaft. Bern 1917. Preis 4 Fr. 115 S. mit 9 Tafeln und 5 Figuren. (Besprochen in Bd. LXX, S. 271.)

Versuche, oszillographische Aufnahmen der Spannungskurve, Versuche über die Regulierbarkeit der Drehzahl und der Spannung, Abschalt- und Zuschaltversuche, Feststellung der günstigsten Drehzahl der Turbinen, sowie Einschaltungen auf vollkommene Kurzschlüsse vorgenommen. Als Ergebnis der Regulierversuche mit den Brown, Boveri-Schnellreglern ist zu erwähnen, dass von der ursprünglich vorgesehenen astatischen Regelung abgegangen wurde, da sich diese für das Uebertragungssystem am Simplon als viel zu starr erwies, einmal mit Rücksicht auf das Anfahren der grossen Lokomotive, zweitens mit Rücksicht auf das Verhalten des Brown, Boveri-Scherbius-Aggregates für die Tunnelventilatoren und drittens mit Rücksicht auf die Generatoren in Iselle, die über die 20 *km* lange Fahrleitung mit Massaboden parallel laufen. Die nun mit starkem elektrischem Ungleichförmigkeitsgrad arbeitende Spannungsregelung bewährt sich recht gut.



II. Preis, Entwurf Nr. 103. — Architekt *Franz Trachsel* in Bern. — Schnitt 1 : 1000.

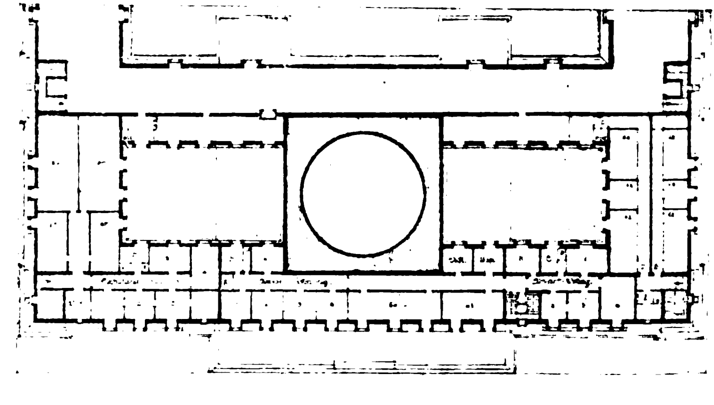
IV. Bau- und Betrieb-Kosten, Leistung.

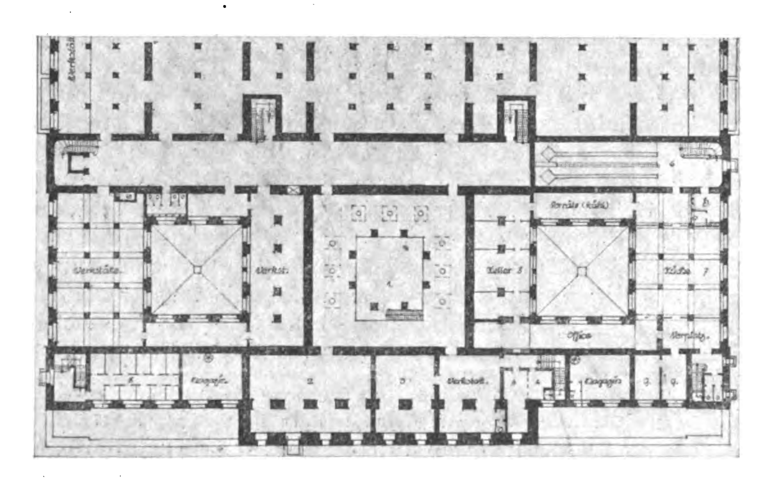
Verwaltung und Bauleitung	21 405	Fr.
Verzinsung des Baukapitals	25 778	„
Landerwerb	45 348	„
Strassen und Zufahrtsgeleise	609	„
Sammelbecken	163 754	„
Verbindungstollen	168 288	„
Wasserschloss, Druckleitung, U'wasserkanal	266 427	„
Maschinen- und Schalthaus	269 069	„
Dienstwohnhaus	33 389	„
Turbinen, drei zu 3500 *PS*	165 733	„
Generatoren, Motoren und Transformatoren	222 720	„
Schaltanlage und innere Leitungen	104 566	„
Mobiliar, Gerätschaften, Reservematerial	3 547	„
Gesamtkosten der Neubauten	1 490 633	Fr.
oder rund	1 500 000	„
Kosten der benutzten alten Anlageteile:		
Landerwerb	30 000	„
Wasserfassung mit Kläranlage	140 000	„
Betonkanal	460 000	„
Stollen und Wasserschloss mit Leer- und Ueberlaufleitung	90 000	„
Zusammen	2 220 000	Fr.

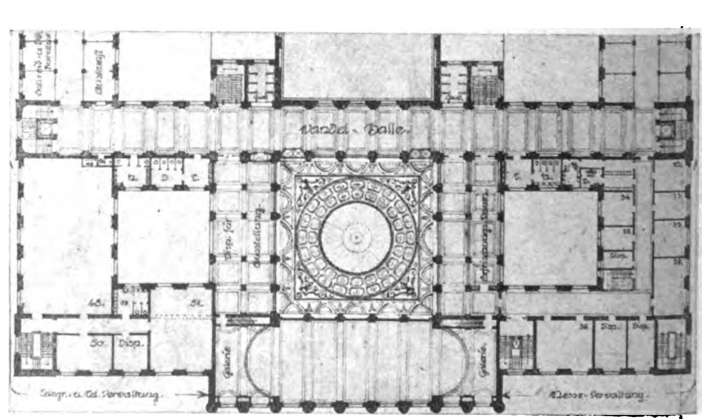
Die Leistung des Kraftwerkes Massaboden beträgt bei der stets vorhandenen Wassermenge von 5 m^3/sek und einem mittlern Nutzgefälle von 43,2 *m* 2200 *kW* ab Kraftwerk. Dies würde bei Vollausnützung eine Jahresabgabe von rd. 19 000 000 *kWh* ermöglichen; im Jahr 1917 konnten 15 427 770 *kWh* abgegeben werden, sodass der Ausnützungsfaktor 81 % beträgt. Die Baukosten, bezogen auf das konstant vorhandene *kW*, betragen rd. 1000 Fr., und bezogen auf das installierte *kW* ($2 \times 2500 + 1 \times 1500$) rd. 340 Fr. Die Betriebskosten beliefen sich im Jahr 1917, unter Einrechnung von 6 % der Baukosten für Verzinsung und Abschreibung, auf 196 000 Fr., sodass die Selbstkosten der abgegebenen *kWh* 1,27 Cts. betrugen. Die gute Ausnützung der Kraft wird dadurch ermöglicht, dass die überschüssige Energie an die A.-G. Lonza abgegeben wird.

*

Abschliessend seien noch die an der Projektierung und der Bauausführung Beteiligten aufgeführt. Das Projekt wurde von der Abteilung für die Elektrifikation der S. B. B. ausgearbeitet; dieser Abteilung lag auch die Oberbauleitung ob. Der wasserbauliche Teil des Projektes ist von Prof. G. Narutowicz überprüft und begutachtet worden. Die Ausführung des baulichen Teiles erfolgte durch die unter der Direktion von Ing. F. Rothpletz stehende Bauabteilung für den Simplontunnel II in Regie, mit den Oberingenieuren C. Andreae und Fehlmann als örtliche Bauleiter. Mit der Ausarbeitung der Detailpläne für das Sammelbecken in armiertem Beton wurde das Ingenieurbureau Meyer in Lausanne, mit jener der Pläne für den Hochbau die Firma Gull & Geiger in Zürich unter Beiziehung der Architekten Fritschi & Zangerl in Winterthur betraut. Die Lieferungen







Kellergeschoss des Verwaltungsbaues 1 : 1000. — Entwurf Nr. 103. — II. Stock und Dachstock des Verwaltungsbaues 1 : 1000.



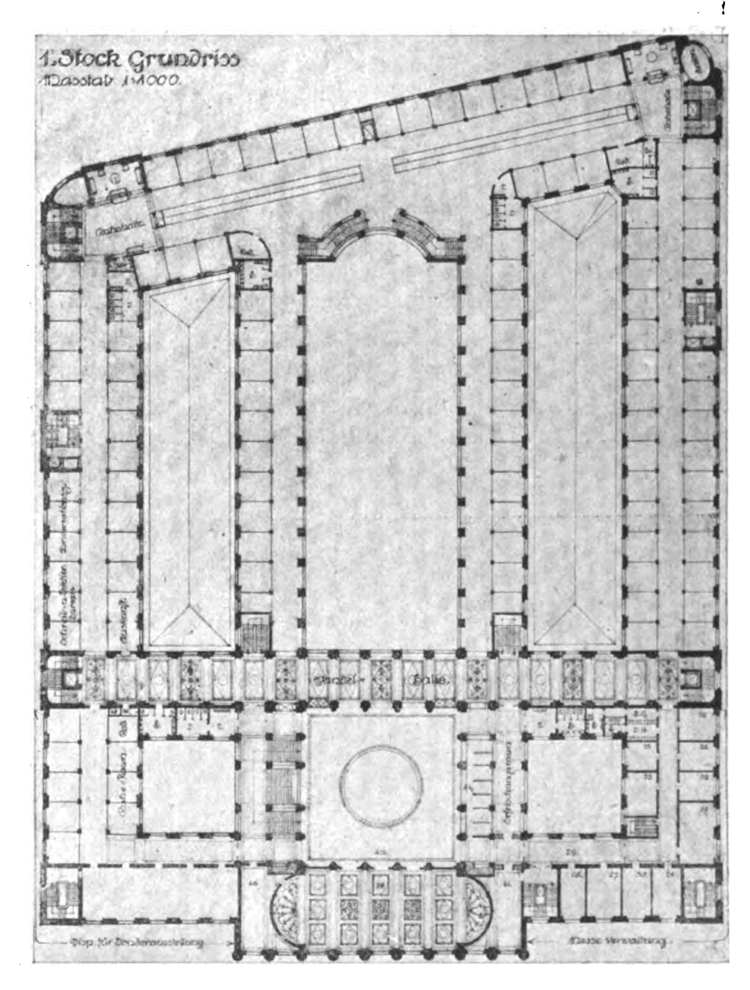
III. Preis, Entwurf Nr. 103. — Verfasser: *Franz Trachsel*, Architekt in Bern. — Gesamtansicht.

wurden wie folgt vergeben: Abschlussfallen und Rechen an die A.-G. Alb. Buss & Cie. in Basel, die Druckleitung an die A.-G. Gebr. Sulzer in Winterthur, Drosselklappe und Schieber an die Gesellschaft der L. von Roll'schen Eisenwerke in Clus, die Turbinen an die S. A. des Ateliers Piccard, Pictet & Cie. in Genf, die Generatoren an die A.-G. Brown, Boveri & Cie. in Baden, das Segmentschwungrad und der Kran an die Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey, die Umformer an die Cie. de l'Industrie Electrique et Mécanique in Genf, die Schaltanlage an die Firma Carl Maier in Schaffhausen mit Trüb, Täuber & Cie. in Hombrechtikon für die Betriebsmessgeräte.

Wettbewerb Mustermesse-Gebäude in Basel.

(Schluss von Seite 291.)

Nr. 103. *Merkur* (IV). Klare Generaldisposition. Ausstellungshalle und Verwaltungsbau gewinnen durch einen grossen quer gelegten Korridor mit Treppen an den Stirnseiten eine gute Orientierbarkeit. Der Vorderflügel ist durch die beiden Lichthöfe und die durchgehende Halle in allen Teilen gut beleuchtet und für die verschiedenen Zwecke in richtiger Weise verwendbar. Haupthalle in allen Geschossen wirksam. Die einseitige Anlage der Haupttreppe dürfte genügen, da die vier Nebentreppen an der Wandelhalle leicht erreichbar sind. Die Verbindungstellen der Trakte sind zum Teil



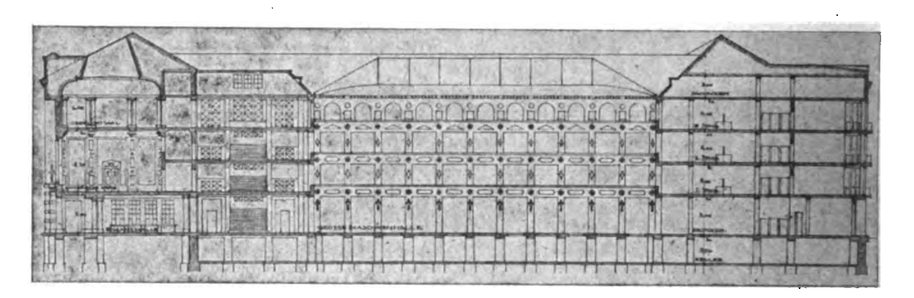
Erdgeschoss 1 : 1000. — III. Preis, Entwurf Nr. 103. Architekt *Franz Trachsel* in Bern. — I. Stock 1 : 1000.

nicht gelöst, wie auch der schiefe Anschnitt des Flügels an der Riehenstrasse allerhand Unklarheiten mit sich bringt. Nutzbare Ausstellungsfläche 18000 m^2. Die Architektur entspricht nicht der Bestimmung des Baues.

Nr. 86. *Zwangläufiger Rundgang bei starkem Verkehr.* Die Gesamtanordnung sieht eine klare Scheidung vor zwischen Ausstellungsbau und Verwaltungsflügel. Die Anordnung der beiden Querkorridore und der beiden breitern äussern Längstrakte ergeben eine ausserordentlich klare und übersichtliche Aufteilung. Die leichte Orientierbarkeit wird noch verstärkt durch die Anordnung einer Rotunde in der Mitte des Riehenstrasse-Flügels. Die Nebentreppen liegen etwas zufällig und sind schwer auffindbar. Auch die Haupttreppe liegt für die obern Geschosse etwas versteckt. Im Erdgeschoss hat ihre Anlage etwas Beengendes. Nutzbare Ausstellungsfläche 13000 m^2. Der Verwaltungsflügel ist angemessen aufgeteilt. Die architektonische Behandlung des Aeussern hat durch die Unterdrückung des obersten Geschosses etwas Unbestimmtes. Der Vorbau an der Hauptfront steht in keinem guten Verhältnis zur gesamten Frontlänge. Der Turm auf dem rückwärtigen Flügel unverständlich. Das Projekt nimmt auf die Bedürfnisse des Verkehrs und der Zirkulation besonders Rücksicht.

Nr. 89. *Schwarz-weiss.* Organische Gesamtdisposition durch alle Etagen durchgeführt. Günstig ist die Scheidung des Vestibüls in eine Kassenhalle und eine Treppenhalle. Die Haupttreppe bedient mühelos in allen Etagen sowohl Verwaltung wie Ausstellung. Der Verkehr in den Ausstellungshallen wird weiterhin in bester Weise reguliert durch die an den Stirnseiten der Mittelkorridore angebrachten beiden Treppen. Die beiden niedrig gedeckten Höfe stehen in gutem Verhältnis zur durchgehenden Mittelhalle. Weniger günstig als die Verkehrsräume und die Ausstellungshallen ist der Verwaltungsbau angelegt. Sämtliche Stände vorteilhaft angelegt. Die Mittelhalle in allen Etagen zur Wirkung gebracht. Die Ausstellungshallen im dritten Ober-Geschoss sind besonders schön entwickelt. In den Mitteltrakten sind die gesetzlich festgelegten Abstände nicht eingehalten. Die kleinen Höfe mit den abgeschrägten Ecken bringen allerhand Unklarheiten mit sich. Restaurant und Post müssten vertauscht werden. Das Restaurant ist von der Ausstellung nicht zugänglich. Es ist zu befürchten, dass die Eingangshalle zu dunkel wird. Nutzbare Ausstellungsfläche 19700 m^2. Die Architektur ist etwas summarisch gegeben. Der Ausbau an der Riehenstrasse ist für die äussere Erscheinung nicht günstig. Das Hauptmotiv der Hauptfront ist innerlich nicht begründet und formal anfechtbar.

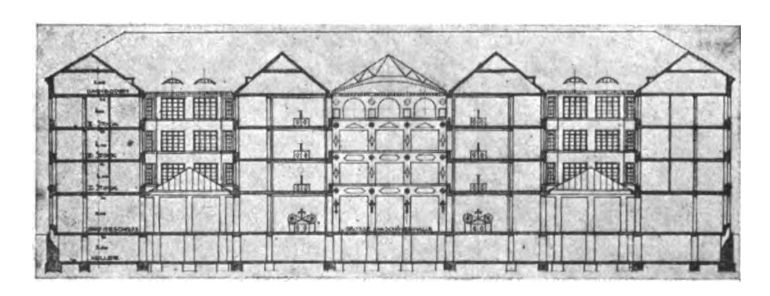
Nr. 90. *Muba Nr. 100.* Klare Gesamtdisposition, die durchgehende Treppenhalle steht in logischer Verbindung mit dem grossen Hauptraum. Der Wechsel zwischen den glasüberdeckten Lichthöfen und den zwei von Galerien eingefassten Querhallen ist sehr ansprechend und wird in Verbindung mit dem unverbauten Hauptraum auch den obern Geschossen eine gewisse lichte und lockere Raumwirkung verleihen. Die Anlage scheint indes im Masstab vergriffen. Die Eingangshalle ist zu knapp und auch der Wechsel der Lichthöfe und der kleinen Querhallen ist in den hier möglichen Dimensionen etwas kleinlich. Die Ausstellungstände werden vielfach in sehr kurze Gruppen zerschnitten, was die Uebersichtlichkeit der Ausstellung beeinträchtigt. Die Erhellung des grossen Saales durch ein Oberlicht ermöglicht im Vorderbau günstige Raumeinteilung ohne übermässige Tiefen. Das Fassadensystem entspricht eher einem Warenhaus mit Auslagen im Erdgeschoss. Das Hauptmotiv der Hauptfront — die grossen Fenster — ist innerlich nicht begründet. Die Hochführung einer Ecke an der Rückseite hat etwas Willkürliches.

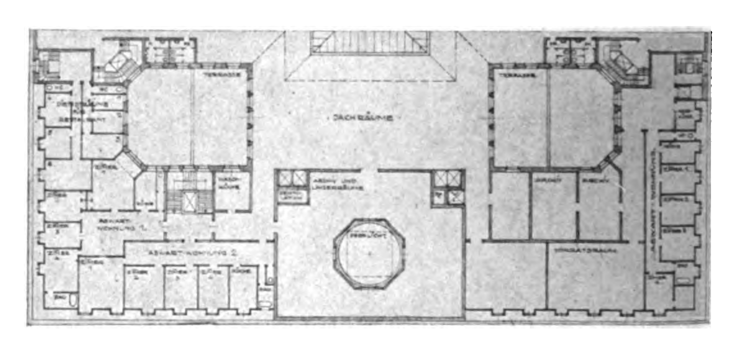


IV. Preis, Entwurf Nr. 89. — Arch. *Gebr. Messmer* in Zürich. — Längsschnitt 1 : 1000.

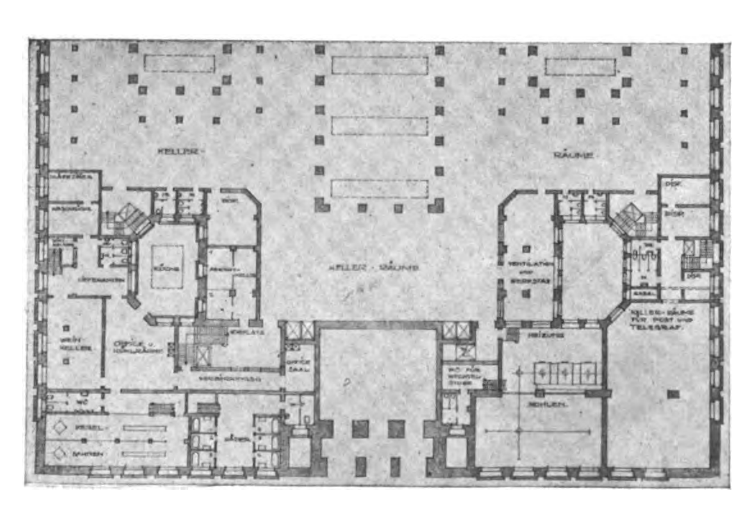
Nr. 92. *Merkur* (V). Mittelpunkt der Anlage bildet eine schön entwickelte Haupthalle mit schönen Treppenläufen. Die Eingangshalle ist gut mit der Haupthalle verbunden. Die Haupttreppe im Erdgeschoss knapp in der Lauflänge und unschön. Die Haupthalle durch Umbauung mit Kojen für die obern Etagen unwirksam gemacht. Die beiden stark entwickelten Nebentreppen in der Mittel-Axe gegen die Riehenstrasse liegen ungünstig; die Orientierbarkeit leidet dadurch. Das Fassadensystem bringt das Wesen des Ge-

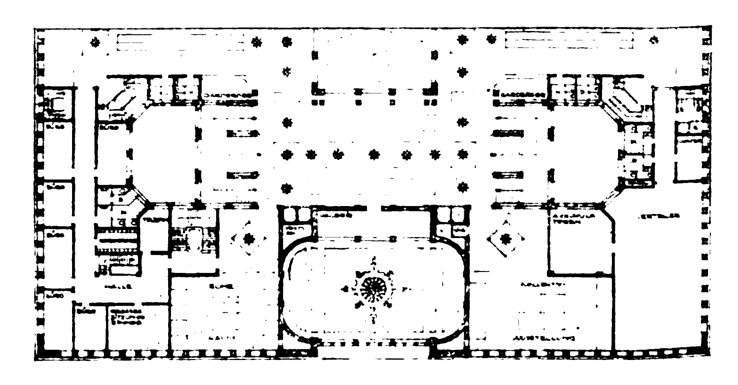
Wettbewerb für ein Gebäude der Schweizer Mustermesse in Basel.



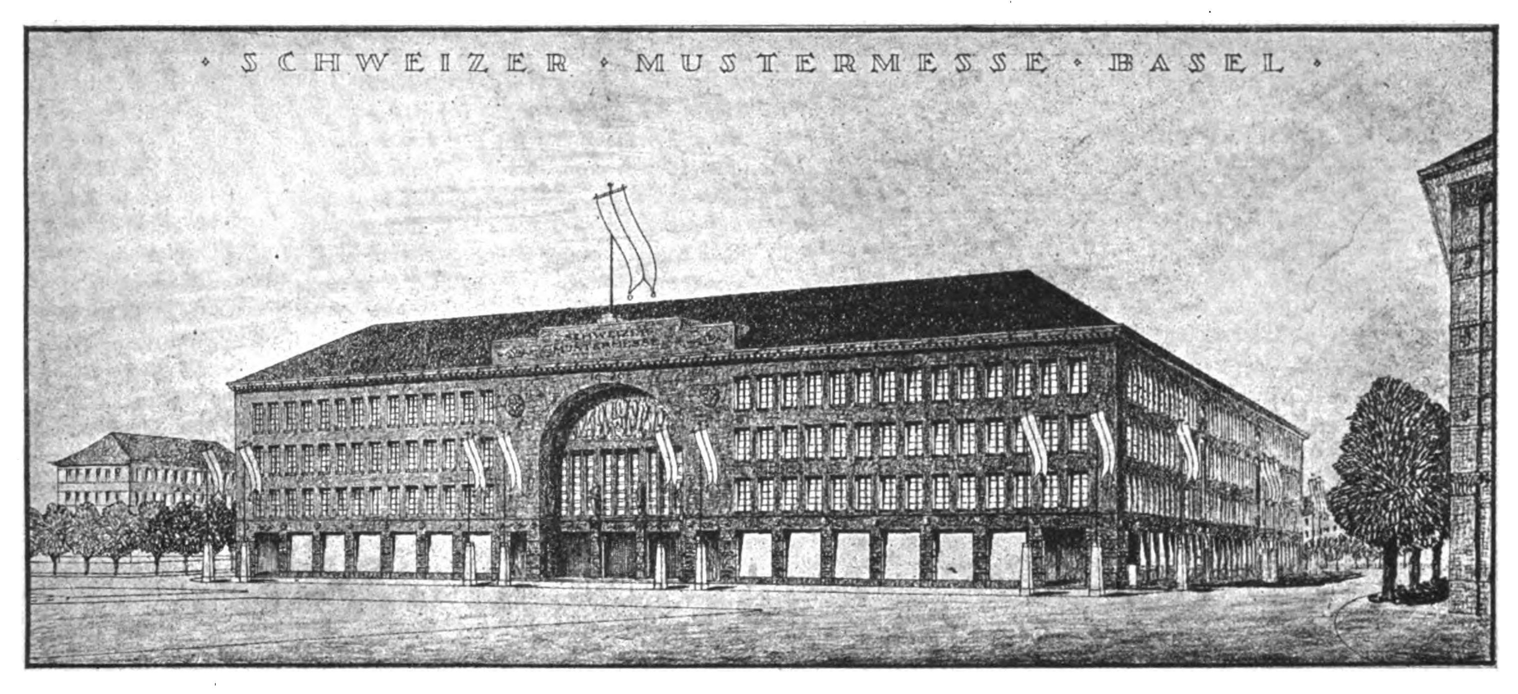


Dachstock des Verwaltungsbaues. — Masstab 1 : 1000.





Kellergeschoss des Verwaltungsbaues und Schnitt 1 : 1000. — Entwurf Nr. 89. — II. Stock des Verwaltungsbaues 1 : 1000.



IV. Preis, Entwurf Nr. 89. — Verfasser: *Gebrüder Messmer*, Architekten in Zürich. — Gesamt-Ansicht.

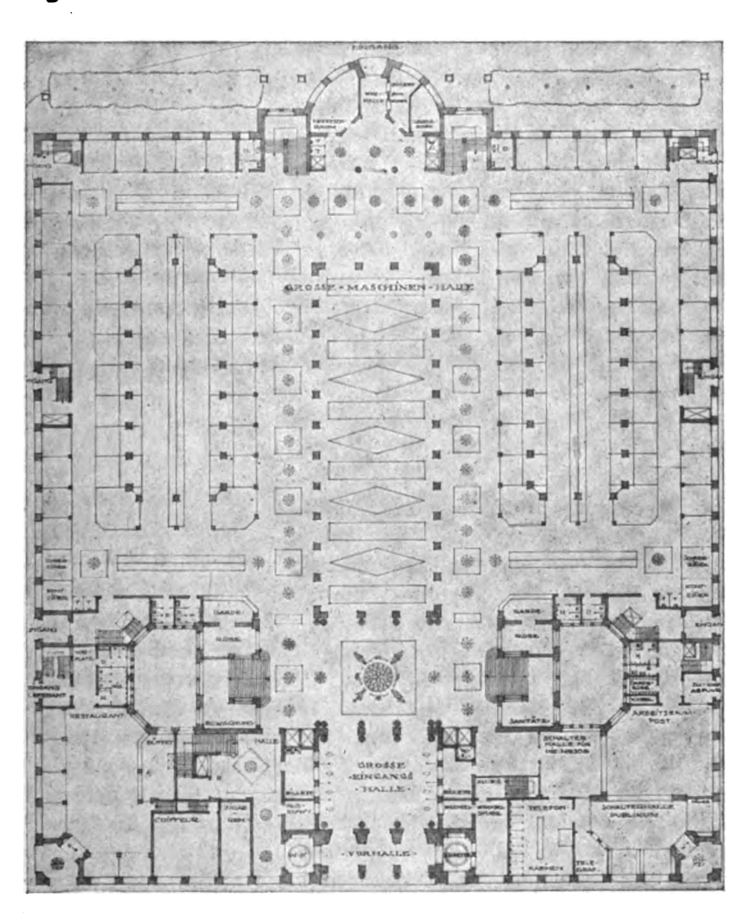
bäudes klar zum Ausdruck. Die geschlossene Hauptfront ist sehr wertvoll für die zukünftige Platzanlage.

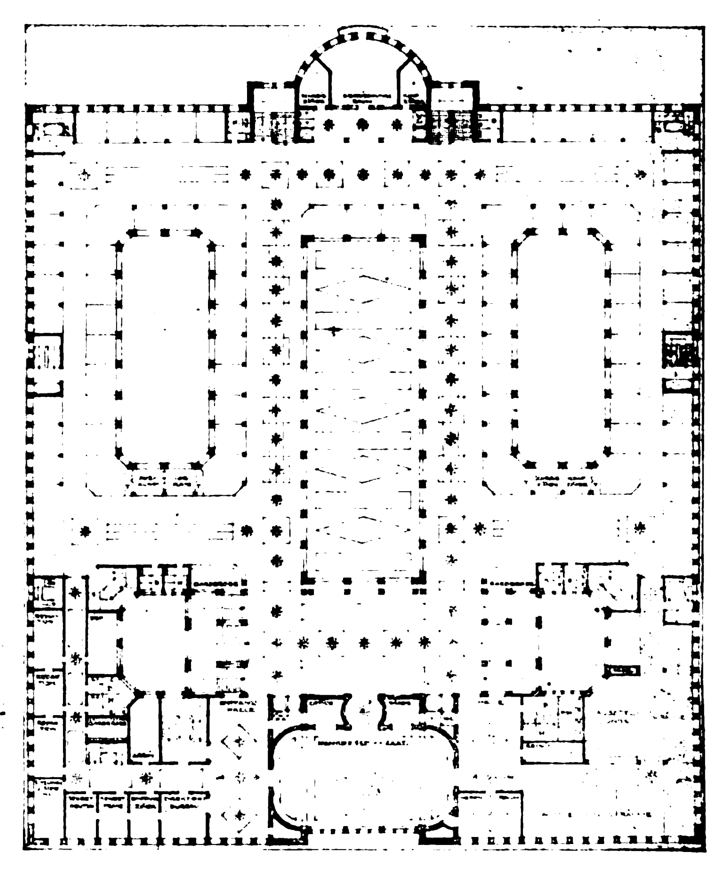
Nr. 95. *Anita*. Der Ausstellungsbau weist ein klares System auf. Er ist gut verbunden mit dem Verwaltungsbau durch eine durchgehende Halle mit Doppeltreppe. Der Verwaltungsbau weist einen durchgehenden Korridor auf, der günstig mit der Ausstellungshalle verbunden ist. Das Erdgeschoss ist unklar durch die Durchführung von Lichthöfen, die im Widerspruch stehen zur Einteilung der obern Geschosse. Die ausschliesslich innen liegenden Nebentreppen des Ausstellungsbaues sind ungünstig. Die Fassade wird der Bestimmung des Gebäudes nicht gerecht. Die Terrassen der Hauptfront sind zwecklos, auch ästhetisch nicht gerechtfertigt. Durch vier Meter starke Rücklagen an den Längsseiten wird wertvolles Terrain verloren, grosses Opfer ohne Gegenwert.

Nr. 110. *Schweizertor*. Einfache Disposition. Die beiden äussern Trakte an den Längsseiten geben eine gewisse Weiträumigkeit. Der Mittelgang im Erdgeschoss ist breit durchgeführt und führt unmittelbar in die zweigeschossige Maschinenhalle. Verbindung der doppelläufigen Haupttreppe mit den obern Etagen ist günstig angelegt, die Durchführung hat etwas Zufälliges. Die Ausstellungshallen weisen Sackgassen auf. Die Haupttreppe liegt nicht schön in der Treppenhalle. Die Nebentreppen sind schwer auffindbar. Die Aufteilung des Fronttraktes ist nicht einwandfrei. Das Anstreben einer Einheitsfront ist anzuerkennen, die Einfügung des Mittelmotivs ist aber nicht glücklich durchgeführt.

*

Auf Grund dieser Beurteilung wurden die nachstehenden 26 Projekte in *engere Wahl* genommen: Nr. 2, 4, 6, 20, 33, 34, 36, 39, 42, 51, 56, 71, 73, 79, 81, 85, 86, 88, 89, 90, 92, 95, 98, 103, 110, 111.





Erdgeschoss 1:1000. — IV. Preis, Entwurf Nr. 89. Architekten *Gebrüder Messmer* in Zürich. — I. Stock 1:1000.

Aus dieser engern Wahl wurden sodann diejenigen Entwürfe ausgesucht, die für die Prämiierung in Betracht kommen konnten. Es sind die Entwürfe: Nr. 2, 20, 33, 34, 86, 88, 89, 92, 98, 103, 111.

Nach abermaliger strenger Ueberprüfung dieser elf Arbeiten verblieben in *engster Wahl* noch acht, für die nachfolgende Rang-Ordnung aufgestellt wurde:

1. Rang:	Nr. 98	5. Rang:	Nr. 89
2. „	„ 111	6. „	„ 86
3. „	„ 33	7. „	„ 2
4. „	„ 103	8. „	„ 34

Im Hinblick darauf, dass die fünf erstgenannten Projekte den in den 6., 7. und 8. Rang gestellten überlegen sind, wurde beschlossen, die zur Verfügung stehende Preissumme folgendermassen zu verteilen:

I. Preis: 6500 Fr. an Nr. 98 Muba (I).
II. Preis ex aequo: 5500 Fr. an Nr. 111 Pfeilerbau.
II. Preis ex aequo: 5500 Fr. an Nr. 33 Atrium.
III. Preis: 4000 Fr. an Nr. 103 Merkur (IV).
IV. Preis: 3500 Fr. an Nr. 89 Schwarz-weiss.

Die geringe Abstufung der Preissummen ist das Ergebnis der verhältnismässigen Gleichwertigkeit der Entwürfe, von denen jeder besondere Teilvorzüge aufweist. Kein Projekt überragt das andere sehr wesentlich.

Das Preisgericht schlägt vor, die weitere Bearbeitung der Pläne dem Verfasser des erstprämiierten Projektes zu übertragen.

Die Eröffnung der Couverts.

Nr. 98 Verfasser: *Hermann Herter,* Architekt in Zürich.
„ 111 „ *Willy Meyer,* Architekt aus Basel in Dresden.
„ 33 „ *Paul Oberrauch* und *Hans VonderMühll,* Architekten in Basel.
„ 103 „ *Franz Trachsel,* Architekt in Bern.
„ 89 „ *Gebrüder Messmer,* Architekten in Zürich.

Ankäufe. Der in engste Wahl gestellte Entwurf Nr. 2 enthält eine Reihe von Vorschlägen, die für die weitere Planbearbeitung von Wert sind. Nr. 36 gibt die Idee eines aussergewöhnlich grossen Kuppelraumes, der ausser den Messezwecken die verschiedenartigsten Verwendungsmöglichkeiten aufweist.

Die beiden Projekte werden zu je 1000 Fr. angekauft. Als Verfasser werden ermittelt:

Von Nr. 2, *SMM* (im Dreick): *Otto Rudolf Salvisberg,* Architekt von Mühleberg (Bern) in Berlin, Mitarbeiter *Otto Brechbühl* von Bern in Berlin.

Von Nr. 36, *Circus maximus: E. Kuhn,* Architekt in St. Gallen.

Ergebnis des Wettbewerbs:

Als Ergebnis des Wettbewerbs sind nachstehende Momente nahmhaft zu machen:

Die Anlage einer breit entwickelten quergelegten Haupthalle ist für Zirkulation und Orientierung in den obern Etagen ungünstig.

Es hat sich herausgestellt, dass ein Nebeneingang unmittelbar an der Ecke Riehenstrasse-Riehenring ungünstige Verhältnisse mit sich bringt; ein Nebeneingang in der Mittelaxe des Baues ist vorzuziehen.

Für das Gebäude sollte ein rechteckiger Gesamtumriss angestrebt werden, unter Korrektur der Baulinien an der Riehenstrasse und am Riehening. Die Baulinie an der Riehenstrasse ist so weit als irgend zulässig hinauszuschieben. Gegen die Klarastrasse ist die Fassade des Baues als Einheitsfront auszubilden.

Die Anlage der Hauptaxe in der Mitte des Gebäudes ist für die innere organische Uebersichtlichkeit und für die äussere Erscheinung gleich unerlässlich.

Das Messegebäude mit symmetrischer Hauptfront von 90 *m* Länge muss für die übrige Gestaltung des Marktplatzes von bestimmender Bedeutung werden. Es ist nur logisch, dass die Längsausdehnung des Platzes mit der Hauptfront des Messegebäudes zusammenfällt, dass der der Isteinerstrasse vorgelagerte Riegel verschwindet und dass der Bau dem Messegebäude gegenüber auf die gleiche Mittelaxe orientiert ist (siehe die Lagepläne S. 278 und 279, *Red.*). Ein wichtiges Resultat dieser Veränderung ist die Möglichkeit einer Trottoirverbreiterung vor dem Messegebäude.

Basel, den 18. April 1919.

Das Preisgericht:
Dr. *F. Aemmer, H. Bernoulli, R. Calini, Th. Hünerwadel, InderMühle, Camille Martin,* Dr. *W. Meile,* Prof. *K. Moser, J. de Praetere.*

Miscellanea.

Das neue Gerichtsgebäude in Frankfurt a. M. In den Jahren 1913 bis 1917 ist auf einem neben dem bestehenden Frankfurter Gerichtsgebäude gelegenen Grundstück von 6500 m^2 nach den Plänen von Baurat *Strausebach* ein umfangreicher Neubau erstellt worden. Der 4730 m^2 bedeckende, der Grundstückfläche entsprechend sechs z. T. sehr unregelmässige Höfe umschliessende Bau enthält in vier Geschossen gegen 300 Räume, wovon im ersten Obergeschoss 18 Sitzungssäle, sowie mehrere grössere, sich auf allen Stöcken wiederholende Hallen. Er ist als Putzbau ausgeführt unter Verwendung von Sandstein für die Architekturglieder und mit Schiefer überdeckt. Im Innern kam für die Säle und einzelne Diensträume Holztäferung zur Verwendung, während für die Hallen und Gänge neben Sandstein, Muschelkalk und Stuckmarmor auch Eisenbeton in weitem Masse zu Schmuckzwecken verwertet worden ist. Eine ausführliche Beschreibung des Baues unter Beigabe von zahlreichen Abbildungen bringt die „Zeitschrift für Bauwesen" (Jahrgang 1918, 10. bis 12. Heft).

Schweizer. wirtschaftliche Studienreise nach Nord-Amerika (vergl. Seite 223 und 273 dieses Bandes). Am Mittwoch den 2. Juli, statt wie zuerst vorgesehen am 25. Juni, vormittags 10¼ Uhr, findet in Bern eine gemeinsame Versammlung des Initiativ-Komitees mit allen angemeldeten Teilnehmern statt. Die Anzahl der Anmeldungen für die Reise beläuft sich auf 720. Interessenten können die informatorischen Mitteilungen Nr. 2, die u. a. die neue Gruppen-Einteilung enthalten, bei der Geschäftstelle in Bern, Laupenstrasse 8, beziehen.

Prof. Dr. W. C. Röntgen, dem vor fünfzig Jahren die philosophische Fakultät II der Universität Zürich die Würde eines Dr. phil. verlieh, erhielt am 22. d. M., alter Uebung gemäss, von dieser Universität eine neue Urkunde zugestellt. Prof. Röntgen, der aus Appeldoorn in Holland stammt, hat von 1865 bis 1868 an der mechanisch-technischen Abteilung der E. T. H. studiert und lebt gegenwärtig in München. Seit 1896 ist er Ehrenmitglied der Gesellschaft ehemaliger Studierender der E. T. H. und seit 1901 Träger des Nobelpreises für Physik.

Von der Eisenbetonbrücke von 90,7 *m* Spannweite über den Öreälv in Schweden sagten wir in der Notiz auf S. 273 dieses Bandes (7. Juni 1919), dass sie mit der Tiberbrücke in Rom und der Auklandbrücke in Neu-Seeland zu den weitestgespannten Gewölbebrücken gehöre. Dabei ist noch der Langwieser Viadukt der Chur-Arosa-Bahn mit 100 *m* Spannweite zu erwähnen (vergl. Band LXII, Seite 285, 22. November 1913, und Band LXV, Seite 279, 19. Juni 1915), der in dieser Aufzählung übersehen wurde.

Elektrizitätswerk Mühleberg. Nach dem Geschäftsbericht der Bernischen Kraftwerke A.-G. für das Jahr 1918 schreiten die unter schwierigsten Verhältnissen durchzuführenden Arbeiten für das Elektrizitätswerk Mühleberg programmgemäss vor, sodass mit der Inbetriebnahme der Anlage, wie vorgesehen, auf den Herbst 1920 gerechnet werden kann.

Kohlenproduktion der Schweiz. Die gesamte Kohlenproduktion der Schweiz belief sich im Jahre 1918 auf 115889 *t*; davon entfallen 41485 auf Walliser Anthrazit, 5914 *t* auf Braunkohlen und 68490 *t* auf Schieferkohlen.

Konkurrenzen.

Preisausschreiben zur Schaffung von Mittelstands-Heimen in Zürich. In der Annahme, dass die von Bund und Kanton in Aussicht gestellte finanzielle Hilfe die private Bautätigkeit beleben werde, eröffnet die „Zürcher Volkszeitung" ein „Preisausschreiben" über die Schaffung von Mittelstandsheimen im Gebiet des Bezirkes Zürich unter den im Wettbewerbgebiet ansässigen Fachleuten. Zweck dieses Preisausschreibens ist, die rasche Erstellung von Mittelstandswohnungen (in Ein- bis Sechs-Familienhäusern) im Mietwerte von 700 bis 1400 Fr. (bezw. 1600 Fr. für Einfamilienhäuser) zu fördern und gleichzeitig zu zweckmässiger und schöner Planung dieser Bauten anzuregen. Die Prämiierung ist daher auf solche Projekte beschränkt, deren baldige Ausführung gesichert ist. Die Wahl des Bauplatzes und die Bestimmung der Grösse und Einteilung der Wohnungen ist dem Ermessen der Bewerber anheimgestellt. Als Eingabetermin gilt der 5. August 1919. Das Preisgericht besteht aus den Herren: Stadtrat *Gustav Kruck,*



als Vorsitzender; Architekt *Adolf Bräm*, Zürich; Prof. Dr. *K. Moser*, Architekt, Zürich; Architekt *Hermann Weideli*, Zürich; Dr. *H. Weisflog*, Präsident der Genossenschaft „Zürcher Volkszeitung". Ersatzmänner sind: Kaufmann *J. Pfenninger* und Architekt *Otto Pfleghard*, Zürich. Zur Prämiierung von 4 bis 5 Projekten ist dem Preisgericht die Summe von 10000 Fr. zur Verfügung gestellt. Die Auszahlung der ganzen Preissumme setzt die Erfüllung von der nachfolgend unter e) aufgeführten Bestimmung bei mindestens fünf Projekten voraus. Die Entwürfe bleiben Eigentum der Bewerber.

Von den Bewerbern werden verlangt: a) Ein Ueberbauungs-Plan im Masstab von 1:500, bei grössern Kolonien von 1:1000. b) Die zum Verständnisse nötigen Pläne der wichtigen Haustypen im Masstab 1:50. c) Die zur Beurteilung der Baugruppen erforderlichen Gesamtansichten und Grundrisse im Masstab 1:200. d) Die Kostenberechnung zum Nachweis der Vermietbarkeit im Rahmen von höchstens 700 Fr. bis 1400 Fr., bezw. 1600 Fr. für ein Einfamilienhaus. e) Eine schriftliche Erklärung, worin sich der Verfasser, eine Baufirma, der Grundbesitzer, oder irgend eine andere solvente Persönlichkeit, Gesellschaft oder Genossenschaft verpflichtet, mit der Bauausführung von mindestens zehn der projektierten Wohnungen noch im Laufe des Jahres zu beginnen und den Finanznachweis im Sinne des Bundesbeschlusses vom 23. Mai 1919 (vergl. Seite 295 letzter Nummer) zu erbringen.

Das ausführliche Programm dieses Preisausschreibens ist in der „Zürcher Volkszeitung" vom 21. Juni erschienen.

Ueberbauung des Obmannamt-Areals in Zürich (Bd. LXXII, Seite 84, 92, 116 und 120; Bd. LXXIII, S. 179 und 273). Das Preisgericht gedenkt am 1. Juli mit der Ueberprüfung der eingereichten Entwürfe zu beginnen. Wir hoffen, am 12. Juli das Ergebnis mitteilen zu können.

Literatur.

Vorschriften für Einrichtung und Betrieb von Personen- und Warenaufzügen. Aufgestellt im Einvernehmen mit schweiz. Aufzug-Fabriken und herausgegeben vom *Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein.* Zürich 1919. Zu beziehen beim Sekretariat des S. I. A. (Tiefenhöfe 11) zum Preise von 1 Fr.

Der S. I. A. hat als *Nr. 106* seiner Vereinsnormen diese Vorschriften herausgegeben, die dazu dienen sollen, die nicht seltenen, vom allgemein menschlichen Standpunkte aus höchst peinlichen, die Technik diskreditierenden Liftunfälle einzuschränken. In welchem Masse sie dieses Ziel erreichen werden, hängt davon ab, wie ihnen von den Bauherren und Besitzern von Aufzuganlagen, von den Ingenieuren und Architekten, von den Administrativbehörden und nicht zuletzt auch von den Gerichten Beachtung geschenkt wird. Wenn dies in wünschbarem Umfange geschieht, so können diese Normen für unser Land zu einer Wohltat werden und der Verein, der sie in vollständig uneigennütziger Weise nach mehrjähriger gründlicher Vorarbeit einer Kommission seiner Fachgruppe für Maschineningenieurwesen der Oeffentlichkeit übergibt, würde sich ein bedeutendes Verdienst erwerben. Ein solches wird aber auch schon anzuerkennen sein, wenn nur da und dort ein Unfall verhindert wird, und hieran ist nicht zu zweifeln. Gerade von den in letzter Zeit vorgekommenen tötlichen Unfällen wären mehrere verunmöglicht gewesen bei einer Wirksamkeit dieser Vorschriften.

Wenn hier von „Vorschriften" die Rede ist, so muss wohl beachtet werden, dass es sich eigentlich nur um ein Muster zu solchen handelt, das noch nirgends in Kraft gesetzt ist. Man darf begierig sein, welche Kantonsbehörde zuerst mit ihrer Anwendung vorgehen wird. Diese Anwendung könnte eine uneingeschränkte, aber auch eine modifizierte sein.

Besonders interessant dürfte auch die Behandlung der zivilrechtlichen Verantwortung bei künftigen Liftunfällen werden. Auch wenn keine behördliche Kontrolle stattfindet, haben wir nun doch gewisse, durch die Autorität eines bedeutenden Fachvereins gestützte Regeln für den Bau und Betrieb von Aufzügen, und wer zu Schaden kommt, wird nicht verfehlen, seine Ansprüche vor dem Zivilrichter gegebenen Falls auf diese Regeln zu stützen.

Es ist nicht möglich, hier auf die technischen Einzelheiten der Aufzug-Vorschriften einzutreten. Es ist ihnen ein Anhang beigegeben mit Vorschlägen über Abnahme und Ueberwachung von Aufzügen. Ausserdem sind Formulare in Vorschlag gebracht für die Protokollierung der Abnahme und der laufenden Revisionen. Die Aufzugbesitzer können somit nur zugreifen, um, den Behörden gewissermassen zuvorkommend, ihre Anlagen sachgemäss in Stand zu setzen und fortlaufend kontrollieren zu lassen.

Bei vielen älteren Einrichtungen dürfte eine Anpassung an diese Vorschriften durchaus notwendig und schon im Hinblick auf die zivilrechtliche Verantwortung zu empfehlen sein. Es handelt sich hier um tausende von Anlagen, bei denen, wenn sie sogleich verbessert würden, auch etwas für die Einschränkung der Arbeitlosigkeit abfiele.

Vernehmlassung zu den neuesten Umbauprojekten für den Hauptbahnhof Zürich von Geh. Baurat Prof. *W. Cauer* (Berlin), Dr. Ing. *C. O. Gleim* (Hamburg), Prof. Dr. *K. Moser* (Zürich) und Prof. *R. Petersen* (Danzig), vom 7. Mai 1919. Mit zahlreichen Planbeilagen (Faltpläne in Aktenformat). Zu beziehen bei Rascher & Cie., Zürich, zum Preise von 20 Fr.

Als Ergänzung zum Bahnhof-Gutachten der Experten Cauer-Gleim-Moser vom April 1918 (besprochen auf Seite 221 letzten Bandes, am 30. November 1918) und in gleicher Ausstattung ist dieser Ergänzungs-Bericht erschienen. Als neuer Mitarbeiter erscheint darin Prof. Petersen, der als Preisrichter im Bebauungsplan-Wettbewerb Gross-Zürich geamtet und die dort gezeitigten Vorschläge und Anregungen, erweitert und vertieft durch eigene Studien, im Expertenkollegium vertreten hat. Ausser den weiter entwickelten Experten-Vorschlägen werden die inzwischen entstandenen Vorschläge von Prof. G. Gull und vom Tiefbauamt Zürich besprochen und schliesslich als Endergebnis das neue Durchgangsbahnhof-Projekt des erweiterten Experten-Kollegiums vorgeführt. Wir werden auf diese, die Experten-Tätigkeit zunächst abschliessende, sehr interessante Veröffentlichung eingehend zurückkommen.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Mitteilungen des Sekretariates.

Nachdem die G. e. P. beschlossen hat, ihr 50jähriges Jubiläum dieses Jahr und zwar am 16. und 17. August in Luzern abzuhalten, sah sich das Central-Comité veranlasst, auf die Veranstaltung einer *Generalversammlung* des S. I. A. für dieses Jahr zu verzichten und eine solche für das nächste Frühjahr in Aussicht zu nehmen.

Das Mitglied des Central-Comité, Architekt *F. Fulpius* in Genf, hat infolge seiner Wahl in die oberste Administrativbehörde seiner Stadt gebeten, ihn von der Präsidentschaft der *Normalien-* und der *Wettbewerbskommission* zu entlasten. Diesem Wunsche ist vom C.-C. mit Bedauern Folge gegeben und Architekt *Fr. Widmer* in Bern, Mitglied des C.-C., mit der Leitung der genannten Kommissionen betraut worden.

Zürich, den 21. Juni 1919.

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der XI. Sitzung im Vereinsjahr 1918/19

Mittwoch den 18. Juni 1919, abends 8 Uhr, auf der Schmiedstube.

Vorsitzender: Prof. *A. Rohn.* Anwesend rund 250 Mitglieder und Gäste.

1. Zum *Protokoll* der X. Sitzung (veröffentlicht auf Seite 286 laufd. Bandes) sind zwei Bemerkungen eingegangen: 1. F. Hübner teilt mit, dass bei Belastung des gerade gerichteten Brückenträgers die gemessene Einsenkung um 25 % kleiner war als die berechnete, während *vor* der Beschädigung die betreffenden Werte übereingestimmt hatten. Diese Feststellung liess die *Vermutung* aufkommen, es könnte sich um eine Erhöhung des Elastizitätsmoduls handeln, was aber leider nicht weiter untersucht werden konnte, da die Träger seither verkauft worden waren. — 2. Ein Vertreter der Eisenbeton-Bauweise macht geltend, dass für ihn kein Grund zur Diskussions-Beteiligung vorgelegen habe, da es sich um eiserne Brücken gehandelt habe. — Im übrigen wird das Protokoll als richtig abgenommen.

2. *Geschäftliche Mitteilungen. Mitgliederbewegung:* Es sind aufgenommen worden die Masch.-Ing. *Max Paur* und *Jakob Schnurrenberger* und durch Uebertritt aus der Sektion St. Gallen Gemeinde-Ing. *Louis Auf der Mauer.* Ausgetreten aus der Sektion Zürich



wegen Wegzugs nach Bern sind die Masch.-Ing. Dr. Bruno Bauer und Abel Jobin. Als gestorben sind zu melden Masch.-Ing. Dr. A. Denzler, Masch.-Ing. G. Laquai und Baumeister E. Fietz. Zur Ehrung der Toten erhebt sich die Versammlung von den Sitzen.

Zur Behandlung dringender *wirtschaftlicher Fragen* (Erhöhung der in den S. I. A.-Leitsätzen enthaltenen Minimalgehälter; Lohnforderungen der Sektion Zürich des Schweiz. Techniker-Verbandes; Massnahmen betreffend Arbeitlosen-Fürsorge) wird auf den 1. Juli eine Vereins-Sitzung angeordnet.

3. Vortrag von Prof. *Hugo Studer* über den „*Umbau des Hauptbahnhofes Zürich*".

Anhand zahlreicher Pläne und Lichtbilder schildert der Vortragende die Entwicklung des Zürcher Hauptbahnhofes von 1854 bis zur Gegenwart. Besonders eingehend erörtert werden die durch das generelle Erweiterungs-Projekt 1916 der S. B. B. ausgelösten Studien und Vorschläge der Experten Cauer, Gleim, Moser und Petersen, sowie von Prof. Gull und dem Tiefbauamt. Da das Vereinsorgan seine bezügl. Artikelserie fortsetzen wird, sei hier auf jene verwiesen. Die 2¼ stündigen Erklärungen fanden lebhaften Beifall. Eine Diskussion entwickelte sich nicht.

Schluss der Sitzung 10.50 Der Aktuar: *C. J.*

EINLADUNG

zur XII. Sitzung im Vereinsjahr 1918/19

auf *Dienstag* den 1. Juli 1919, abends 8 Uhr, auf der Schmiedstube.

TRAKTANDEN:

1. Protokoll und Mitteilungen.
2. Bericht über die Leitsätze für die Berücksichtigung der Teuerung bei den Arbeitsbedingungen.
   Festsetzung der Minimalsätze für den Platz Zürich.
3. Stellungnahme zu den Lohnforderungen der Sektion Zürich des Schweiz. Technikerverbandes.
4. Bericht über den Bundesratsbeschluss betreffend „Fürsorge bei Arbeitslosigkeit von Angestellten".
5. Allgemeine Umfrage.
   Ueber die Punkte 2 und 4 wird Herr Trautweiler referieren.
   Zahlreiche Beteiligung erwünscht.

Der Präsident.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Protokoll der Ausschuss-Sitzung

Sonntag den 1. Juni 1919, vormittags 11 Uhr, im Belvoirpark-Restaurant in Zürich.

Anwesend: Präsident F. Mousson, Broillet, Bäschlin, Caflisch, v. Gugelberg, Locher, Maillart, Naville, Pfleghard, Rohn, Schrafl, Studer, Dr. Weber, Zschokke, C. Jegher, ferner Rechnungsrevisor D. Gauchat. Die Ehrenmitglieder: A. Jegher, F. Rudio, R. Winkler, E. Imer-Schneider und A. Arnd (Vertreter der G. e. P. für Russland). Als Gäste: Die Luzerner Kollegen Arch. E. Vogt und Ing. W. Winkler.

Entschuldigt: Vom Ausschuss Dr. Grossmann, Guillemin, Kilchmann, Moser; die Ehrenmitglieder Charbonnier, Bertschinger, Brüstlein, Dietler, Gnehm und Sand.

Der Präsident gedenkt einleitend des am 18. Februar d. J. erfolgten tragischen Todes unseres Kollegen O. Tschanz, dem anlässlich der Bestattung Dir. R. Winkler namens der G. e. P. den letzten Gruss entbot. Zu seiner Ehrung erhebt sich die Versammlung von den Sitzen. Sodann begrüsst Mousson insbesondere unsere beiden aus Russland heil zurückgekehrten Kollegen Dir. A. Arnd und Ingenieur R. Maillart, der seit Kriegsausbruch zum ersten Mal wieder unter uns weilt.

1. *Das Protokoll* der Ausschuss-Sitzung vom 14. Dez. 1918 wird genehmigt. In seiner Veröffentlichung im Vereinsorgan vom 4. Jan. 1919 hat sich unter „2. Mitteilungen des Präsidenten" ein Druckfehler eingeschlichen; es muss dort in der 3. Zeile *1200 Fr.* (nicht 200) heissen.

2. *Mitteilungen des Präsidenten.* Ueber die „Stiftung zur Förderung schweizer. Volkswirtschaft durch wissenschaftliche Forschung an der E. T. H." wird berichtet, dass die Konstituierung des Stiftungsrates am 1. März d. J. und die Vermögensübergabe seitens der G. e. P. an die Stiftung am 15. Mai stattgefunden hat; auf diesen Zeitpunkt hatte das durch das Initiativ-Komitee der G. e. P. gesammelte Kapital den Betrag von rund 490 000 Fr. erreicht

Der Ausschuss wurde auch zur Beratung des Organisations-Statut für den „Aluminiumfonds Neuhausen" zugezogen. Wir streben ein enges Zusammenarbeiten beider Stiftungen an und hoffen dies zu erreichen, worüber das 52. Bulletin einlässlich berichten wird. — Ferner gibt der Präsident Kenntnis von unserer Eingabe an den Bundesrat betreffend „Arbeitbeschaffung für das Baugewerbe" vom 14. Mai d. J. (vergl. Seite 235 und 295 lfd. Bd.)

3. *50 jähriges Jubiläum (35. Generalversammlung) in Luzern.* Mousson berichtet (vergl. die Mitteilung auf Seite 274 der S. B. Z. vom 7. Juni d. J.), und Schrafl bestätigt im Auftrage der Kollegen aus den Waldstätten die Einladung, diesen Anlass in Luzern zu feiern. R. Winkler macht als Präsident des S. I. A. keinen Einwand, vorausgesetzt, dass dann das Jahr 1920 der in Bern geplanten Generalversammlung des S. I. A. vorbehalten bleibe. Mousson erinnert daran, dass es gemäss früherer Vereinbarung die Meinung habe, es solle künftig bei diesem Turnus bleiben (ungerade Jahre G. e. P., gerade S. I. A.). Hierauf wird die Abhaltung der 35. General-Versammlung in Luzern beschlossen.

4. *Herausgabe einer Denkschrift zum 50. Jubiläum.* C. Jegher berichtet über die Beratungen des „Engern Ausschusses". Die vor 25 Jahren herausgebene Denkschrift hat allgemein Anklang gefunden und sollte jetzt durch Hinzufügen eines zweiten Bandes fortgeführt werden. Einen wesentlichen Teil dieser Denkschrift müsste die Darstellung der Neubauten der E. T. H., als sichtbare äussere Entwicklung unserer Hochschule ausmachen. Eine solche Darstellung ist aber z. Zt. noch nicht möglich, weshalb der E. A. vorschlägt, sich für dieses Jahr auf den die Entwicklung der G. e. P. allein umfassenden Teil der Denkschrift zu beschränken, in der Meinung, dass der die E. T. H. betreffende Teil in zwei Jahren geliefert werden sollte. Es wäre möglich, ein solches Buch, mit Bildnissen geschmückt und eingebunden, in einer Auflage von 1000 Ex. für 6 bis 7 Fr. das Stück herzustellen. Nach gewalteter Diskussion (v. Gugelberg, Rohn, R. Winkler, Pfleghard, Bäschlin, Studer, Naville, Gauchat, Imer und C. Jegher) wird beschlossen, den zweiten Band der Festschrift von 1894 zwar ins Auge zu fassen, ihn aber nicht in zwei Teilen, sondern erst 1921 als Ganzes, wie damals, herauszugeben. Statt dessen möge der Vorstand auf das Fest ein im Umfang sehr beschränktes, aber gediegen ausgestattetes Fest-Bulletin als Erinnerungszeichen an das 50. Jubiläum herstellen und an alle Mitglieder kostenlos verteilen bezw. versenden.

5. *Die Rechnung für 1918* liegt gedruckt vor. Infolge Ausfallens von Bulletins und Mitgliederverzeichnis, sowie der Generalversammlung 1918 schliesst die Rechnung mit einem Vorschlag von Fr. 5232,68 ab. Auf Grund des Berichtes der Rechnungs-Revisoren Chuard und Gauchat wird die Rechnung als richtig befunden und gutgeheissen.

6. *Das Budget für 1919* wird von Mousson im Entwurf erläutert. In Anbetracht der Teuerung wird der übliche Beitrag an die Generalversammlung auf 1500 Fr. erhöht, ferner dem Vorstand für die Herstellung des Festbulletin ein Kredit von 2000 Fr. eröffnet.

7. *Beitrag der G. e. P. an die Stiftung.* Mousson beantragt, aus dem Legat J. W. Post, über das wir frei verfügen können, der Stiftung einen Beitrag von 10 000 Fr. zu überweisen. Dadurch würde das durch die Tätigkeit der G. e. P. zusammengesteuerte Dotations-Kapital auf 500 000 Fr. aufgerundet. Es wird einstimmig beschlossen, der Generalversammlung die Zuwendung dieser „Jubiläums-Gabe" an unsere jüngste Unternehmung zu beantragen.

8. *Verschiedenes.* Dir. R. Winkler teilt mit, dass die Anmeldungen für die wirtschaftliche Studienreise nach Nordamerika (vergleiche S. B. Z. vom 10. Mai d. J., Seite 223) sehr zahlreich einlaufen und dass wegen Beschränkung der Teilnehmerzahl mit weiteren Anmeldungen geeilt werden müsse. (Inzwischen haben wir unser Vorstand-Mitglied, Dr. phil. Hans Grossmann, der sich als Vertreter der „Stiftung" an der Studienreise beteiligt, auch als offiziellen Vertreter der G. e. P. bezeichnet).

Schluss der Sitzung 1½ Uhr.

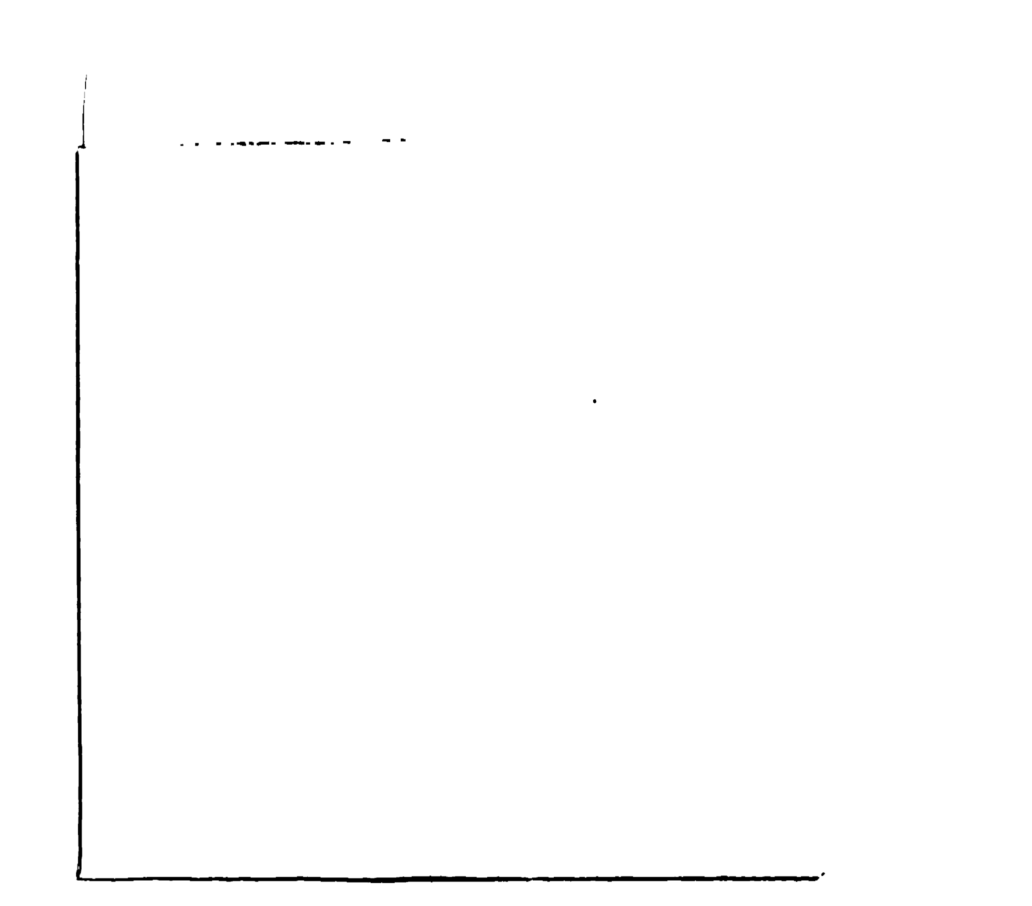
Der Generalsekretär: *Carl Jegher.*

Stellenvermittlung.

On cherche pour la Suisse un *ingénieur-mécanicien*, habile constructeur, ayant déjà quelques années de pratique dans la fabrication de machines et appareils électriques. (2177)

Auskunft erteilt kostenlos *Das Bureau der G. e. P.* Dianastrasse 5, Zürich.






Minnesota Library Access Center
9 ZA R09 D22 S11 TAK